

COLLECTION ACADÉMIQUE.

TOME SIXIÈME, Partie Française.

COPIES OF THE
S. 983

OF THE

OF THE

OF THE

COLLECTION ACADÉMIQUE, COMPOSÉE

Des Mémoires, Actes ou Journaux des plus célèbres ACADEMIES
& SOCIÉTÉS LITTÉRAIRES de l'Europe.

CONCERNANT

L'HISTOIRE NATURELLE, LA BOTANIQUE,
LA PHYSIQUE, LA CHYMIE, LA MÉDECINE,
L'ANATOMIE, LA MÉCANIQUE, &c.

..... Ita res accedunt lumina rebus.

TOME SIXIEME, Partie Françoisé.

*Contenant la suite de l'Histoire & des Mémoires de l'Académie Royale
des Sciences de Paris;*

RÉDIGÉS ET PUBLIÉS

Par M. ROBINET, Censeur Royal.



200p.

A PARIS,

Chez L'ÉDITEUR, Rue de la Harpe à l'ancien College de Bayeux.

A LIEGE,

Chez C. PLOMTEUX, Imprimeur de Messieurs les États.

M. D C C. L X X X I.

Avec Approbation & Privilège du Roi.

2011040100

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11

11/11/11



A V E R T I S S E M E N T.

LA réputation des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, est si bien établie, qu'il seroit au moins superflu d'en exalter le mérite. Nous ne répéterons point non plus ce que nous avons dit ailleurs de l'Abrégé dont nous publions aujourd'hui le sixieme volume. Son utilité est suffisamment reconnue. Mais ce qui le rend nécessaire, c'est que l'édition originale étant épuisée, & n'y ayant pas d'apparence qu'on la réimprime jamais, cet Abrégé, fait pour la remplacer, devient, désormais, le seul moyen que les savans puissent avoir de satisfaire l'envie qu'ils auroient d'acquérir ce vaste recueil des connoissances physiques dans tous les genres.

Ce tome sixieme, qui comprend cinq années depuis 1726 jusqu'à 1730 inclusivement, n'est ni moins curieux, ni moins intéressant que les précédens. L'heureuse découverte du plomb sonnant par M. Lémery, vérifiée par M. de Réaumur, est la premiere qu'il présente, & elle a quelque chose de frappant en ce qu'elle conduit à faire des cloches de plomb qui sonnent passablement. Quoique les Aurores boréales n'aient plus rien de nouveau pour nos yeux accoutumés à observer ces météores, on lira pourtant avec plaisir les détails de celles qui parurent en 1726, 1729 & 1730. Celle de 1729, qui dura depuis six heures du soir jusqu'à cinq heures du matin, eut une singularité très-remarquable & peut-être unique : on vit un arc lumineux qui du point nord-est de l'horizon, se terminoit au point sud-ouest en passant par le zénith ; elle formoit donc une moitié parfaite d'un grand cercle vertical. On ignoroit, avant les expériences de M. de Mairan, que le fer se moulât plus parfaitement que les autres métaux. Quoi de

plus curieux en physique que la belle expérience par laquelle M. Dufay voulut reconnoître jusqu'où les rayons du soleil réfléchis pouvoient s'étendre dans l'air en conservant encore assez de force pour brûler lorsqu'ils seroient réunis ? Le même Académicien a découvert la fausseté du double tourbillon que Descartes avoit prétendu se former autour de tout aimant, & a fait voir qu'il n'y avoit qu'un courant de matiere magnétique qui entroit toute par le nord de l'aimant & sortoit par le sud pour rentrer ensuite par le nord. La physique, qui contient encore plusieurs autres découvertes & observations curieuses, est terminée par la nouvelle construction des Thermometres de M. de Réaumur dont l'usage est si répandu dans tout l'univers.

La Chymie est très-riche dans ce volume. Six Mémoires de M. Geoffroy le cadet, sur l'inflammation de certaines liqueurs huileuses ou sulphureuses par les acides, sur le froid qui résulte ordinairement du mélange des huiles essentielles avec l'esprit de vin, sur la dissolubilité de plusieurs verres, sur les huiles essentielles des plantes, sur différens vitriols & sur l'alun, sur le vinaigre concentré par la gelée; l'analyse des eaux minérales de Passy & de celles de Bourbon. L'archambaut, par M. Boulduc; les recherches du même Académicien sur le sel naturel de Dauphiné qu'il a reconnu être le véritable sel de Glauber, c'est-à-dire, un acide vitriolique porté sur la base terreuse du sel marin; ses procédés pour faire le sublimé corrosif, beaucoup plus simples & plus expéditifs que l'opération ordinaire; les Mémoires de M. Bourdelin sur les sels lixiviels; ceux de M. Lemery sur le borax, où il développe la nature & les propriétés de ce sel, & fait voir la maniere dont il agit non-seulement sur nos liqueurs, mais encore sur les métaux dans la fusion desquels on l'emploie; ceux de M. Dufay sur la potasse, sur la revivification de l'eau-forte, sur la teinture & la dissolution de plusieurs especes de pierres, les agathes, les marbres, &c. Les expériences de M. Petit sur la précipitation du sel marin dans la

fabrique du salpêtre ; de nouveaux phosphores ; des végétations chymiques très-agréables ; enfin les opérations aussi savantes qu'ingénieuses , par lesquelles M. de Réaumur a reconnu les véritables matieres qui entrent dans la porcelaine de la Chine ; il a découvert que nous avions en France finon le même kao-lin & le même pe-tun-tse des Chinois , au moins des matieres fondantes qui peuvent les remplacer , & donné des principes sûrs pour les employer avec autant de succès qu'eux. Tels sont les principaux objets que contient la partie chymique.

Nous n'entreprendrons pas d'énoncer ici tous les animaux , quadrupedes , oiseaux , insectes & autres dont il est parlé dans l'histoire naturelle ; l'histoire des teignes qui rongent les laines & les pelletteries , des salamandres , de la civette & de son sac odorant , du porc-épic & de ses piquans , des chenilles qui plient & roulent des feuilles de plantes & d'arbres , &c. y est très-détaillée. Les Mémoires de M. Hans-Sloane offrent quantité d'ossements fossiles ; on y verra le système de M. de Réaumur sur la formation du corail , &c. &c.

La Botanique est moins étendue. M. Marchant a observé les fleurs de tannée : il a suivi cette végétation singuliere du tan depuis sa naissance jusqu'à la fin , & il a cru devoir la ranger dans le genre de l'éponge. M. de Jussieu a fait voir la nécessité d'établir dans la nouvelle méthode des plantes , une classe particuliere pour les *fungus* , à laquelle doivent se rapporter non-seulement les champignons & les agarics , mais encore les *lichen* : il a fait plus , il a divisé fort heureusement cette classe en deux sections considérables ; la premiere section est proprement celle des *lichen* , dont la marque distinctive est une figure applatie en maniere de feuillages étendus sur la terre , sur des rochers , & sur des troncs d'arbres auxquels ils sont attachés par plusieurs petits poils fort courts sortant des nervures du revers de ces feuillages , ou qui pendent des arbres & des rochers auxquels ils ne tiennent que par une sorte d'em-

pâtement qui tient lieu de racines. La seconde est celle des champignons dont la différence essentielle est de n'avoir nulle figure de feuilles, d'être d'une substance plus charnue, & de représenter le plus souvent un parasol ou un globe. Ces sections se divisent en genres qui se sous-divisent en especes. M. du Hamel a observé une maladie fungulaire du safran, qu'il a découverte & décrite avec la sagacité d'un Physicien qui porte la lumiere dans tous les sujets qu'il traite. Il a étudié l'art de la greffe, & par une suite d'expériences utiles il est parvenu à le perfectionner. Personne, avant lui, n'avoit fait attention à l'effet que les changemens de temps produisent sur les plantes aquatiques, il a démontré que cet effet étoit très-sensible & très-prompt, lors même qu'elles sont couvertes de deux ou trois pieds d'eau. Le même Botaniste a donné l'Anatomie de la poire. Les mouvemens de la sensitive ont été observés & décrits par M. de Mairan. On trouvera encore ici la description de plusieurs plantes tant indigenes qu'étrangères.

La partie Anatomique commence par l'Anatomie comparée des yeux de l'homme & des animaux, matiere que M. Petit, le Médecin, a continué de traiter dans une suite de Mémoires pendant les années 1726, 1727, 1728, 1729 & 1730. Les mouvemens des levres ont été expliqués, mais différemment, par Messieurs Maloët & Senac. Celui-ci a donné, de plus, une description exacte du diaphragme, de sa structure, & de ses usages. Nous avons des observations du célèbre M. Winflow, sur la rotation, la pronation, la supination & d'autres mouvemens en rond, sur-tout sur les mouvemens de la tête, du cou & du reste de l'épine du dos. Ce savant Anatomiste a traité cette matiere en maître de l'art. Les recherches Anatomiques de M. Hunaud sur la structure & l'action de quelques muscles des doigts, & sur les os du crâne de l'homme terminent cette partie dans laquelle on trouvera aussi quantité d'observations curieuses sur des faits & des questions particulieres,
envoyées

envoyées à l'Académie, ainsi que l'extrait d'un ouvrage de M. Helvétius sur intitulé : *Eclaircissement, concernant la maniere dont l'air agit sur le sang dans les poulmons.*

Un os trouvé dans la substance du cœur d'un sujet mort à l'âge de 72 ans; un foie singulièrement prolongé, un autre prolongé jusqu'à la rate; le péritoine adhérent à la partie convexe du foie, & ce viscere tellement rapproché du diaphragme & des fausses côtes, que les quatre premieres de ces côtes s'étoient enfoncées dans le foie & y avoient tracé chacune un fillon qui représentoit leur direction, & assez exactement leur longueur & leur largeur; une hydropisie du péritoine; un dérangement extraordinaire du ventricule & du colon placés contre nature dans la cavité gauche de la poitrine où ils entroient en perçant le diaphragme; un désordre dans les gros vaisseaux sanguins; une superfœtation; une gonorrhée bâtarde; un gros calcul trouvé dans le rein d'un homme de 28 ans; une espece d'épidémie vermineuse, une exostose de l'os de la machoire; une hydrophtalmie ou hydropisie de l'œil; une rupture incomplète du tendon d'achille; une loupe extraordinaire à la cuisse, pesant près de quarante livres; une espece d'ankylose accompagnée de circonstances singulieres; un abcès au foie; une altération singuliere du crySTALLIN & de l'humeur vitrée de l'œil; telles sont les maladies & les principaux accidens dont ce volume contient la description, & souvent le traitement & la guérison. On y trouvera aussi, dans la partie de la Chirurgie, un extrait du traité de la taille au haut-appareil par M. Morand, & un Mémoire de M. Lamorier sur une nouvelle maniere d'opérer la fistule lacrymale, envoyé à l'Académie, par la Société Royale de Montpellier.

Les Mémoires de M. Couplet sur la force des revêtemens qu'il faut donner aux levées de terre, aux digues, chauffées, &c. avec sa belle théorie des voûtes; & un

AVERTISSEMENT.

grand nombre de machines ou inventions approuvées par l'Académie remplissent la partie de la Méchanique. Suivent les observations météorologiques faites pendant les années 1727, 1728, 1729 & 1730, par M. Maraldi, mort cette dernière année, & dont l'éloge termine ce volume.



T A B L E

D E S A R T I C L E S.

P H Y S I Q U E.

	Page	Année
<i>Sur le plomb sonnante.</i>	1	1726.
<i>Sur la lumière septentrionale.</i>	4	
<i>Description de l'Aurore Boréale du 26 Septembre, & de celle du 19 Octobre, observée au Château de Breuillepont, Village entre Pacy & Ivry, Diocèse d'Evreux.</i>	7	
<i>Sur le météore qui a paru le 19 Octobre de cette année.</i>	18	
<i>Sur une propriété singulière du fer.</i>	23	
<i>Effet singulier des exhalaisons d'un vaisseau.</i>	31	
<i>Sur la lumière du Soleil, à différentes hauteurs.</i>	32	
<i>Observations météorologiques en Bretagne & en Amérique.</i>	33	
<i>Envois du Pere Parennin à l'Académie.</i>	35	
<i>Sur les Miroirs brûlans.</i>	37	
<i>Trombe de terre.</i>	42	1727.
<i>Sur la question si la lune tourne autour de la terre, ou la terre autour de la lune.</i>	44	
<i>Sur quelques expériences de l'aiman.</i>	54	1728.
<i>Sur la lumière septentrionale.</i>	58	1729.
<i>Arc solaire irisé.</i>	61	1730.
<i>Soleil décoloré.</i>	ibid.	
<i>Sur quelques expériences de l'aiman.</i>	62	
<i>Sur la lumière septentrionale, & sur une autre lumière.</i>	65	
<i>Sur la nature de la terre en général, & sur ses caractères.</i>	67	
<i>Sur une nouvelle construction de thermometre.</i>	73	

C H Y M I E.

<i>Sur l'inflammation de certaines liqueurs huileuses ou sulphureuses par les acides.</i>	97	1726.
<i>Sur les eaux de Passy.</i>	105	
<i>Sur le verre des bouteilles, ou sur la dissolubilité de plusieurs verres.</i>	108	1727.
<i>Sur le froid qui résulte ordinairement du mélange des huiles essentielles avec l'esprit de vin.</i>	110	

	<i>Sur un sel naturel de Dauphiné.</i>	114
	<i>Purification de l'or.</i>	116
	<i>Végétations chymiques.</i>	117
	<i>Sur le Potasse.</i>	118
	<i>Idee générale des différentes manieres dont on peut faire la porcelaine; & quelles sont les véritables matieres de celle de la Chine.</i>	120
1728.	<i>Sur les huiles essentielles des plantes.</i>	134
	<i>Sur les différens vitriols & sur l'alun.</i>	142
	<i>Nouveau phosphore.</i>	144
	<i>Dissolution de la crème de tartre.</i>	145
	<i>Revivification de l'eau forte.</i>	147
	<i>Mémoire sur la teinture & la dissolution de plusieurs especes de pierres.</i>	150
	<i>Mémoire sur la formation des sels lixiviels.</i>	162
	<i>Expériences & réflexions sur le borax; d'où l'on pourra tirer quelques lumieres sur la nature & les propriétés de ce sel, & sur la maniere dont il agit, non-seulement sur nos liqueurs, mais encore sur les métaux dans la fusion desquels on l'emploie.</i>	174
1729.	<i>Second mémoire sur le borax.</i>	180
	<i>Suite des principes qui doivent conduire dans la composition des porcelaines des différens genres; & qui établissent le caractère des matieres fondantes qu'on peut choisir pour tenir lieu de celles qu'on y emploie à la Chine.</i>	184
	<i>Sur le vinaigre concentré par la gelée.</i>	196
	<i>Sur la précipitation du sel marin dans la fabrique du salpêtre.</i>	200
	<i>Sur les eaux minérales chaudes de Bourbon-l'Archambaut.</i>	202
1730.	<i>Sur les bouillons de viande.</i>	206
	<i>Table du produit des expériences faites sur les viandes.</i>	209
	<i>Sur un grand nombre de phosphores nouveaux.</i>	214
	<i>Maniere de faire le sublimé corrosif en simplifiant l'opération.</i>	213
	<i>Mémoire sur le sel lixiviel du Gayac.</i>	227

HISTOIRE NATURELLE.

1726.	<i>Sur une grotte de Franche-Comté.</i>	239
1727.	<i>Sur des os d'éléphans, trouvés sous terre.</i>	240
	<i>Observations sur une paire de cornes d'une grandeur & figure extraordinaire.</i>	252
	<i>Observations & expériences sur une des especes de Salamandre.</i>	256
	<i>Sur le corail.</i>	260
	<i>Observations sur le porc-épic; extraites de mémoires & de lettres de M. Sarrazin, Médecin du Roi à Québec, & correspondant de l'Académie.</i>	262

<i>Histoire de ce qui a occasionné & perfectionné le recueil de peintures de plantes & d'animaux sur des feuilles de velin, conservé dans la bibliothèque du Roi.</i>	271	
<i>Sur le sac odorant de la civette.</i>	276	1728.
<i>Histoire des teignes, ou des insectes qui rongent les laines & les pelletteries.</i>	283	
<i>Suite de l'histoire des teignes ou des insectes qui rongent les laines & les pelletteries.</i>	297	
<i>Observations sur une espece de ver singuliere : extraites de lettres écrites de Brest à M. de Réaumur.</i>	316	
<i>Sur les salamandres.</i>	318	
<i>Tortue extraordinaire.</i>	329	1729.
<i>Hirudinella Marina.</i>	331	1730.
<i>De la mécanique avec laquelle diverses especes de chenilles, & d'autres insectes, plient & roulent des feuilles de plantes & d'arbres, & sur-tout celles du chêne.</i>	332	

B O T A N I Q U E.

<i>Sur l'huile de faine.</i>	347	1726.
<i>Sur une végétation particulière qui vient sur le tan.</i>	ibid.	1727.
<i>De la nécessité des observations à faire sur la nature des champignons, & la description de celui qui peut être nommé champignon-lichen.</i>	349	1728.
<i>De la nécessité d'établir dans la méthode nouvelle des plantes, une classe particulière pour les fungus, à laquelle doivent se rapporter, non-seulement les champignons, les agarics, mais encore les lichens; à l'occasion de quoi on donne la description d'une espece nouvelle de champignon qui a une vraie odeur d'ail.</i>	352	
<i>Sur une maladie du safran.</i>	357	
<i>Sur la multiplication des especes de fruits.</i>	363	
<i>Bois devenu verd en pourrissant.</i>	370	
<i>Sur l'accroissement des plantes par les pluies.</i>	371	1729.
<i>Sur l'altération de la couleur des pierres & des platras des bâtimens.</i>	374	
<i>Sur la sensitive.</i>	375	
<i>Sur les greffes.</i>	376	1730.
<i>Poussieres des plantes capillaires.</i>	379	
<i>Observations sur la préle.</i>	380	
<i>Arbres dont la sève est sucrée.</i>	ibid.	
<i>Sur deux plantes des indes orientales.</i>	381	
<i>Sur l'anatomie de la poire.</i>	382	
<i>Phaeolus peregrinus, flore roseo, semine tomentoso.</i>	386	

A N A T O M I E.

1726.	Sur les yeux de l'homme & de différens animaux.	391
	Perroquet qui pond à Paris.	397
	Sur deux muscles singuliers.	ibid.
1727.	Sur ce que le nerf intercostal fournit des esprits aux yeux.	398
	Sur la vue des enfans de naissance.	412
	Sur les mouvemens des levres.	416
	Fœtus monstrueux.	417
1728.	Différentes manières de connoître la grandeur des chambres de l'humour aqueux dans les yeux de l'homme.	418
	Sur les sinus du cerveau.	426
	Sur la manière dont l'air agit sur le sang dans le poumon.	427
	Sur la structure des yeux.	431
1729.	Mémoire sur le diaphragme.	440
	Observations sur la structure & l'action de quelques muscles des doigts.	452
	Observations anatomiques sur la rotation, la pronation, la supination, & d'autres mouvemens en rond.	459
	Sur le cristallin.	463
1730.	Sur la capsule du cristallin.	466
	Première table. Cristallins d'hommes.	469
	Deuxième table. Cristallins de bœufs.	470
	Rein unique.	473
	Dentition à un âge très-avancé.	474
	Foie de coq, d'une grosseur extraordinaire.	ibid.
	Sur les mouvemens de la tête, du col, & du reste de l'épine du dos.	ibid.
	Recherches anatomiques sur les os du crâne de l'homme.	482

M É D E C I N E.

1726.	Os trouvé dans la substance du cœur.	497
1727.	Foie prolongé singulièrement.	498
	Adhérences du péritoine.	ibid.
	Volvulus.	499
	Foie prolongé jusqu'à la rate.	500
1728.	Sur une hydropisie du péritoine.	501
1729.	Sur le simarouba.	503
	Conformation extraordinaire.	506
	Superfoetation.	507
	Gonorrhée bâtarde.	508
	Calcul biliaire.	ibid.
	Tumeur singulière.	ibid.

DES ARTICLES.

xv

Désordre dans les gros vaisseaux sanguins.	. . .	509
Gros calcul dans le rein sans douleur.	. . .	510 1730.
Maladies vermineuses.	. . .	511

CHIRURGIE.

<i>A</i> ccouchement très-heureux.	. . .	515 1727.
Doigts des mains joints ensemble.	. . .	ibid.
Exostose de l'os de la mâchoire.	. . .	516
Sur l'hydrophthalmie.	. . .	517
Sur la rupture complète ou incomplète du tendon d'achille.	. . .	518 1728.
Comparaison de la rupture complète du tendon d'achille, avec la rupture incomplète de ce même tendon.	. . .	522
Loupe extraordinaire.	. . .	525
Sur une espèce d'ankylose, accompagnée de circonstances singulières.	. . .	526
Taille au haut-appareil.	. . .	532
Mémoire sur une nouvelle manière d'opérer la fistule lacrymale.	. . .	535 1729.
Différens bandages.	. . .	539 1730.
Couteau avalé par une vache.	. . .	ibid.
Abscès au foie.	. . .	ibid.
Sur une altération singulière du crystallin & de l'humeur vitrée.	. . .	441

MÉCANIQUE.

<i>S</i> ur la force des revêtemens qu'il faut donner aux levées de terres, digues, &c.	. . .	545 1727.
Machines ou inventions approuvées par l'Académie, en 1727.	. . .	548
Sur les contreforts des revêtemens.	. . .	550 1728.
Machines ou inventions approuvées par l'Académie, en 1728.	. . .	553
Sur les voûtes.	. . .	556 1729.
Machines ou inventions approuvées par l'Académie, en 1729.	. . .	560
Sur les voûtes.	. . .	561 1730.
Machines ou inventions approuvées par l'Académie, en 1730.	. . .	564

OBSERVATIONS

MÉTÉOROLOGIQUES.

<i>O</i> bservations météorologiques de l'année 1727.	. . .	567 1727.
Observations sur la quantité de pluie qui est tombée pendant cette année 1727.	. . .	568

	<i>Observations sur le thermometre.</i>	568
	<i>Sur le barometre.</i>	570
	<i>Sur la déclinaison de l'aiman,</i>	ibid.
1728.	<i>Observations météorologiques pendant l'année 1728.</i>	571
	<i>Observations sur la quantité de pluie.</i>	ibid.
	<i>Observations sur le thermometre.</i>	572
	<i>Sur le barometre.</i>	573
	<i>Sur la déclinaison de l'aiman.</i>	574
1729.	<i>Observations météorologiques pendant l'année 1729.</i>	ibid.
	<i>Observations sur la quantité de la pluie.</i>	575
	<i>Observations sur le thermometre.</i>	576
	<i>Sur le barometre.</i>	ibid.
1730.	<i>Observations météorologiques faites pendant l'année 1730.</i>	576
	<i>Observations de la pluie tombée à l'observatoire pendant l'année 1730.</i>	577
	<i>Observations sur le thermometre.</i>	ibid.
	<i>Sur le barometre.</i>	578
	<i>Sur la déclinaison de l'aiman.</i>	ibid.
	<i>Eloge de M. Maraldi.</i>	579

Fin de la Table des Articles.



A B R É G É
D E L' H I S T O I R E
E T
D E S M É M O I R E S
D E L' A C A D É M I E R O Y A L E D E S S C I E N C E S.

P H Y S I Q U E.

S U R L E P L O M B S O N N A N T.



N fait qu'afin qu'un corps rende du fon, il faut que ses parties aient des trémouffemens vifs, faffent des vibrations preffes, & que de plus elles s'accordent les unes avec les autres dans ces trémouffemens, & dans ces vibrations, de forte que le tout enfemble prenne un certain branle réglé; car fi les mouvemens fe détruifoient, fe troubloient, ou enfin ne s'accordoient pas, il n'y auroit point de fon. La vivacité & la preffeffe des mouvemens demande de la fermeté & de la roideur dans les parties; l'accord des mouvemens y demande une certaine liaifon, un arrangement qui les difpofe en des efpeces de filets ou fibres affez homogenes. Selon ces principes, quand on a vu que le plomb ne rendoit point de fon, on n'en a point été furpris, la molleffe fenfible de fes parties, leur

Tome VI. Partie Françoisfe.

P H Y S I Q U E.

Année 1726.

Hift.

peu de liaison, qui le rend si aisément fusible, annonçoient qu'il ne devoit pas être sonore.

PHYSIQUE.

Année 1726.

Il l'est cependant, & à tel point, & les occasions de s'en appercevoir sont si fréquentes, que toute la merveille est que cette propriété ait été si long-tems inconnue. M. Lémery la découvrit par hasard dans un culot de plomb qui avoit été fondu, (a) & M. de Reaumur la vérifia ensuite très-facilement. Il n'y a qu'à fondre dans une cuillière de fer une petite quantité de plomb, qui ne puisse prendre la figure que du fond de la cuillière; ce culot, qui est un segment sphérique à peu près, ou elliptique, rendra sûrement un son assez clair, & assez agréable.

Sans doute la figure du culot contribue beaucoup à l'effet. Si au lieu d'être plane d'un côté & convexe de l'autre, elle étoit convexe des deux côtés, le morceau de plomb quoique de même poids, seroit très-sourd. Il faut même que les bords du culot, plus minces que le reste, ne le soient que jusqu'à un certain point; au-delà, il les faudroit retrancher pour rendre le culot sonore. (b) Tout indique qu'il y a une certaine figure précise, des proportions entre les dimensions du culot, de certaines courbures, plus propres que toutes les autres à produire le son; la figure grossière qu'on a trouvée d'abord sans la chercher n'est qu'un échantillon fort imparfait de ce qu'on trouveroit en cherchant, & on arriveroit par-là à une connoissance plus exacte de la figure qu'il faut donner aux instrumens de métal uniquement destinés à rendre du son, comme les cloches & les timbres d'horloges, (c) car selon toutes les apparences la figure qui conviendrait le mieux au moins sonore de tous les métaux, conviendrait à plus forte raison aux autres. (d) Mais M. de Reaumur n'entreprend pas ce travail; il avertit seulement qu'on le peut faire, & c'est souvent beaucoup, en ces matieres, que d'être averti qu'il y a quelque chose à voir d'un certain côté.

Une chose aussi essentielle au plomb, pour être sonore, que la figure, c'est qu'il ait été simplement fondu, & non pas ensuite forgé, ou trop battu par le marteau; il perdrait absolument le

(a) M. Lémery l'ayant porté à l'Académie; nous fûmes tous surpris des sons clairs & aigus qu'il rendoit, lorsqu'il étoit frappé.

(b) Le point où l'on en aura assez emporté est aisé à reconnoître, car il n'y a qu'à essayer si le son du culot augmente à mesure qu'on lui ôte de ses bords; pour bien faire ces petites épreuves, on posera le morceau de plomb en équilibre sur le bout d'un de ses doigts, & on le frappera avec une clef ou avec quelque autre corps dur, même avec d'autre plomb.

(c) Dans la figure des cloches on a une manière bien facile & bien commode de suspendre le battant; mais on a donné cette figure, ou une très-approchante aux timbres qui ne doivent point avoir de battans semblables à ceux des cloches. On est curieux, en horlogerie, d'avoir des timbres bien sonnans; on a cherché jusqu'ici les compositions qui y sont les plus propres: celle dont on se sert à Blois en fait d'excellens, & passe pour un secret.

(d) C'est aux expériences à décider, si, comme par-tout ailleurs, le vraisemblable est vrai.

fon, (e) apparemment parce que les grains métalliques auparavant arrangés assez régulièrement par le refroidissement successif & gradué du métal fondu, (f) ne conserveroient plus cet arrangement, ou parce que leur ressort naturellement foible, auroit été encore trop affoibli par le marteau.

PHYSIQUE.

Année 1726.

Les culots sur lesquels j'ai fait le plus d'essais, avoient environ trois pouces dans leur plus grand diamètre, & environ quatre à cinq lignes dans leur plus grande épaisseur, & je les ai presque toujours trouvés très-sonores, quoiqu'ils n'eussent jamais une courbure bien uniforme.

Mem.

Il y a, sans doute, des proportions entre leur épaisseur & leur diamètre, qui les rendent le plus sonores qu'il est possible. Je n'ai point cherché à les déterminer. Il fera assez temps de le faire quand on aura besoin de suivre ceci davantage, par rapport à des vues soit de Physique, soit de Pratique, & il sera facile de parvenir à ces proportions en faisant faire des modèles de terre, où elles seront très-variées : on moulera le plomb en sable, sur ces modèles; cette opération ne produira pas de changement dans le métal par rapport au son. J'en ai jetté dans des moules de sable, où je lui ai fait prendre la forme des culots telle que la donne la cuillère où il se fige, & alors il a donné des sons aigus.

Je ne sais si on découvrira quelqu'autre figure sous laquelle il ait cette propriété au même point; c'est encore matière à essais.

J'ai pourtant trouvé au plomb des formes différentes de celles de nos premières, comme celles de disques assez épais qui ont rendu des sons, mais moins clairs & moins aigus que ceux des morceaux en lentilles planes d'un côté, & convexes de l'autre.

Le culot qu'on vient de sortir de la cuillère ne donne point de son quand il est couvert de crasse; il n'y aura nulle crasse sur le culot, si on a soin d'écumer le plomb avant qu'il se fige, & si on ratifie celui sur lequel on a laissé déposer & figer la crasse, jusqu'à ce qu'elle soit emportée, on le remet dans l'état de celui qui a été bien écumé.

Le plomb fondu en forme de cloche est sonore : mais ses sons ne sont pas aussi aigus que ceux qu'il fait entendre étant en forme de lentille. On peut cependant parvenir à faire des cloches de plomb qui sonnent passablement : pour cela il faut tenir la calotte de la cloche assez épaisse; elle tient lieu alors de la partie la plus élevée du culot lenticulaire. Depuis cette calotte jusqu'au bord, l'épaisseur m'a paru devoir aller en diminuant. Si on étoit parvenu à bien déterminer les proportions de cette diminution, on auroit peut-être des

(e) J'ai rendu plus sourds des culots sonores après les avoir frappés, & même les ayant simplement portés dans ma poche avec des clefs ou avec d'autres corps durs.

(f) Voyez sur cet arrangement un Mémoire de l'Auteur en 1724.

cloches de plomb bien sonnantes, mais qui ne seroient pas de longue durée.

PHYSIQUE.

Année 1726.

Sur la Lumiere Septentrionale.

Hist. **L**A lumiere Septentrionale, qui avoit été fort rare, du moins pour nous, dans tout le siecle précédent, & dans tout le commencement de celui-ci, n'a point manqué de paroître tous les ans depuis 1716, (a) & tant parce qu'elle devenoit commune sans aucun changement considérable, que parce qu'elle paroissoit s'affoiblir, l'Académie n'en a guere parlé dans ses derniers volumes. Mais ce phénomène, dont on n'attendoit que l'entiere cessation, s'est remontré cette année avec plus d'éclat, plus de force, plus de durée que jamais, & avec quelques circonstances toutes nouvelles. C'a été le plus beau spectacle que le théâtre du Ciel nous eut encore donné, & s'il n'eût été préparé depuis dix ans par des scenes moins brillantes, la surprise des Physiciens, & la terreur du peuple, auroient été au plus haut point.

M. de Mairan & M. Godin ont donné chacun une description exacte de cette magnifique représentation de la nuit du 19 Octobre au 20. Un grand arc, ou plutôt un grand segment de cercle obscur, au travers duquel cependant on voyoit quelquefois les étoiles, posé sur l'horizon du côté du Nord, étoit la base, & comme le réservoir de lumiere, d'où naissoit une zone concentrique lumineuse, & d'où s'élançoient des colonnes verticales, de la clarté ordinaire de ce phénomène. Mais de plus elles s'élançoient de presque toute la circonférence de l'horizon, jusqu'assez près du midi, étendue qu'elles n'ont pas coutume d'occuper; & ce qui fut encore plus singulier, elles s'élevoient jusqu'assez près du zénith: mais aucune n'y alloit, & toutes laissoient vers le zénith un espace circulaire vuide, où elles n'entroient point, de sorte que comme elles se succédoient rapidement les unes aux autres, & par-là faisoient un effet à peu près continu, il sembloit que tout le Ciel fût une voûte soutenue ou formée par des arcs circulaires lumineux, qui tendoient tous à un centre, mais s'arrétoient alentour, & lui faisoient une couronne. C'eût été là l'ouverture de la coupole d'un dôme. Le phénomène qui commença avant 8 heures du soir dura plusieurs heures dans cette grande

(a) La matiere qui fait le sujet de cette lumiere se trouve apparemment plus abondante depuis 1716 qu'elle n'avoit été auparavant, & sans que le phénomène soit devenu plus fréquent, il s'est trouvé souvent plus étendu, & par-là plus souvent visible pour les pays éloignés du Nord.

M. Gassendi est un des premiers qui en ait fait mention, & qui l'ait rapporté au Nord, comme à son lieu propre & à sa véritable origine. Il l'observa en 1721, & lui donna, tant à cause de sa position, que de la ressemblance de sa lumiere avec celle qui précède le lever du Soleil, le nom d'*Aurore Boréale*. (*)

(*) Ce nom qui lui est resté, lui avoit déjà été donné par Grégoire de Tours, suivant la remarque de M. Godin.

force, & quelques observateurs ont prétendu qu'il n'étoit pas tout à fait effacé à la naissance du jour.

PHYSIQUE.

Année 1726.

M. de Mairan, qui s'est extrêmement appliqué à toutes les circonstances du sujet, remarqua avec soin quelle étoit la position de la couronne par rapport aux étoiles fixes, car si heureusement quelque autre observateur éloigné eût remarqué aussi cette même position, & qu'il l'eût trouvée différente, comme il y a toute apparence, cette différence de position de la couronne pour les deux observateurs eût été une parallaxe, d'où l'on auroit tiré la hauteur du phénomène au-dessus de la terre, la distance des lieux des deux observations étant connue. Que s'il ne s'étoit point trouvé de parallaxe, on auroit su du moins que la distance des deux lieux auroit été nulle par rapport à la hauteur du phénomène. Mais on n'a pas eu jusqu'à présent cette seconde observation nécessaire. En attendant M. de Mairan conjecture par d'autres observations, qui ne sont pas tout-à-fait suffisantes, que le phénomène étoit élevé de plus de 50 lieues, ce qui augmenteroit de plus du double la hauteur de l'atmosphère déterminée par le barometre. (b) Supposé que le phénomène indiquât nécessairement une plus grande élévation de l'atmosphère, ce seroit un nouvel embarras dans la Physique, mais apparemment cet embarras produiroit de nouvelles connoissances.

Présentement que l'on est fourni d'un assez grand nombre d'observations, peut-être sera-t-il permis de hazarder quelques conjectures, & une espece de petit système sur la figure apparente, & les principales circonstances de cette lumiere. (*) L'air étant certainement plus dense & plus pesant sous le pôle, il doit par son poids faire monter plus haut les matieres légères, qui sont les exhalaïsons de la terre, sulphureuses, nitreuses, ferrugineuses, enfin toutes celles qui sont propres à s'enflammer. Elles peuvent former un assez grand amas, avant qu'il s'y excite une fermentation, qui les allume. Cela posé, que l'on conçoive sous le pôle un pareil amas dans l'atmosphère, qui parce qu'il en prend nécessairement la figure, sera une zone sphérique, dont le pôle sera le sommet. On lui concevra une étendue plus ou moins grande selon les faits observés. Si l'amas d'exhalaïsons prend feu, & si les flammes sortent tant par la partie inférieure que par la supérieure de la zone, les habitans du Pôle verront sur leurs têtes pendant la nuit une lumiere, & des éclairs pareils à ceux de nos tonnerres. Mais si ces phénomènes demeurant les mêmes, le spectateur s'éloigne du Pôle, il verra le sommet de la

(b) D'autres observations certaines la feroient de plus de 70 lieues, & même beaucoup plus grande.

(*) Ce petit système est le précis de la Théorie de M. Godin, car M. de Mairan s'en est tenu à l'exposition du phénomène dans son Mémoire. V. en 1732 l'Analyse de son *Traité Physique & Historique de l'Aurore Boreale*, où la matiere est aussi approfondie qu'elle peut l'être, & où il combat le système des exhalaïsons terrestres.

PHYSIQUE.

Année 1726.

zone s'abaisser toujours vers l'horizon, & la zone sphérique, qu'il voyoit entiere, ne lui paroitra plus que comme un arc, ou plutôt comme une zone circulaire, qui aura un point du milieu plus élevé, & ses deux extrémités appuyées sur l'horizon. L'aire apparente de cette zone circulaire sera d'un certain degré d'obscurité à cause de la quantité d'exhalaisons. En même-temps le spectateur verra les flammes qui s'élèveront de la partie supérieure ou convexe de la zone sphérique, au-lieu qu'il ne les auroit pas vues sous le pôle, & il n'en verra pas moins celles qui s'élanceront de la partie inférieure ou concave, s'il y en a qui sortent par-là.

Plus est grande la zone sphérique, dont le sommet est supposé au Pole, plus elle embrasse une grande partie de l'horizon du spectateur, placé hors de dessous le Pole. Et il ne faut pas entendre ici l'horizon *intelligible*, qui est un grand cercle : il s'agit de l'horizon *sensible*, petit cercle parallele à l'autre, & plus élevé de 1500 lieues, qui sont une grandeur très-considérable par rapport à la hauteur de l'atmosphère, ce qui fait que la zone circulaire apparente peut quelquefois être assez grande pour embrasser une grande partie de l'horizon. Sa grandeur réelle étant posée, le plus ou le moins qu'elle paroît embrasser de l'horizon sensible, dépend de l'éloignement où le spectateur sera du Pole ; il est fort possible qu'il la voie terminée à deux points de l'horizon, où réellement elle ne l'est pas, & alors il voit des colonnes lumineuses qui partent de différens points de l'horizon sans paroître partir de la zone obscure.

Il n'est nullement nécessaire que le sommet de la zone soit au Pole, il doit être très-rare, au contraire, qu'il y soit, un amas fortuit d'exhalaisons ne souffre pas tant de régularité : mais il faut du moins concevoir qu'il s'est formé dans une région de l'atmosphère fort septentrionale, puisque selon toutes les observations le fort de la lumière, & la plus grande hauteur de la base obscure d'où elle sort le plus souvent, sont toujours vers le Septentrion, & que la Physique en peut donner des raisons très-vraisemblables. La premiere connoissance qu'on a eue de cette lumière, ç'a été qu'elle paroissoit dans les pays septentrionaux, tels que l'Islande, la Norwege.

Quoique son origine, quoique le réservoir d'où elle sort, soit en ces pays-là, il est impossible qu'elle n'y paroisse point, tandis qu'elle seroit vue de nos climats. On la voit ici en Mars, en Avril, en Août, & il est certain que sous le Pole on ne la verroit point à cause de la présence continuelle du Soleil. Les longs crepuscules du Pole peuvent aussi l'effacer, lorsqu'ils sont d'une certaine force. Cela suffira pour faire juger du reste.

Comme on ne la voit guere ici en Mai, Juin, Juillet, il y a apparence que le Soleil, qui est alors presque continuellement sur l'horison des pays septentrionaux, y atténue trop les exhalaisons, & tient leurs particules trop écartées les unes des autres. Il faut qu'une moindre agitation leur permette de se rapprocher, de s'unir, de se

mêler plus intimement, & c'est dans cet état qu'elles fermentent & s'enflamment.

Selon ces idées tout paroît dépendre de ce qui se passe dans l'atmosphère du Septentrion, & nullement de la constitution de la nôtre. Cependant le phénomène semble avoir quelque rapport à cette constitution de notre Atmosphère, puisque les dix années consécutives dans lesquelles il a paru, ont toutes été seches, & que même il n'a guere paru qu'après des temps secs; (a) mais il se peut bien que l'incendie ayant commencé dans l'atmosphère Septentrionale, il se communique à la nôtre, quand elle est dans les dispositions nécessaires, sans quoi le phénomène originaire auroit peut-être été trop foible pour être apperçu. Il est même possible que nous ne voyions rien du phénomène originaire, mais seulement quelques feux qu'il aura allumés dans ses exhalaisons de notre climat. L'année 1716 peut devenir une époque d'où nous compterons une augmentation considérable de connoissances sur le sujet des météores?

PHYSIQUE.

Année 1726.

DESCRIPTION

De l'Aurore Boréale du 26 Septembre, & de celle du 19 Octobre, observée au Château de Breuillepont, Village entre Pacy & Ivry, Diocèse d'Evreux,

Par M. de MAIRAN.

A U R O R E B O R É A L E.

Du 26 Septembre.

AYANT regardé le ciel vers les dix heures du soir, par la porte du Château de Breuillepont, qui donne sur la cour en terrasse du côté du Nord, lieu spacieux, élevé, & découvert, j'apperçus une grande lumière sur l'horizon, tout le reste du ciel étant d'un beau bleu, serein, & sans nuages. Je reconnus sur le champ l'aurore boréale telle, à peu près, que je l'avois vue les années précédentes, & qu'elle a été décrite dans nos Mémoires. Mem.

Il faisoit fort beau, & assez chaud depuis quelques jours. Il y avoit eu seulement, le jour précédent, qui étoit celui de l'éclipse du Soleil, quelques nuages du côté du couchant vers les quatre à cinq heures du soir : mais le Soleil s'étoit couché après cela, de même que le 26, presque aussi brillant & aussi dégagé de vapeurs, qu'il l'est d'ordinaire en plein midi.

La lumière boréale s'étendoit comme une bande le long de l'horizon, & y occupoit 85 à 86 degrés. Sa largeur ou sa hauteur avoit

(a) Voyez l'Histoire de 1721.

PHYSIQUE. au milieu, environ le quart de sa longueur : elle étoit moins haute à ses extrémités ; elle y diminueoit de clarté, de même qu'à toute sa partie supérieure, ce qui donnoit à sa figure totale, à peu près, l'air d'un segment de cercle.

Année 1726.

Sa situation étoit telle, que menant une perpendiculaire ou un vertical par l'étoile polaire sur l'horizon, il laissoit les trois quarts de la lumière à gauche vers le couchant, & l'autre quart à droite vers le levant. Ce qui étoit d'autant plus sensible, que dans ce moment la plus basse des deux précédentes du quarré de la grande ourse, qui font presque une ligne avec la polaire, touchoit au bord supérieur de la lumière, & toutes les deux se trouvoient, à très-peu près, dans ce vertical.

Cette lumière pouvoit être considérée comme un fonds permanent sur lequel s'élevoient de temps en temps, & presque à plomb des colonnes plus claires qu'elle, ou plus approchantes de la couleur du feu. Dans les premiers momens que je la vis, il y avoit deux ou trois de ces colonnes inégales en grosseur, en hauteur, & en clarté. La plus grosse & la plus haute, qui étoit vers le milieu un peu à droite, me parut avoir trois diamètres du Soleil de largeur vers sa partie supérieure, où elle étoit plus large qu'à son pied sur l'horizon. Elle s'élevoit d'environ le quart de sa longueur au-dessus de l'aurore, & portoit d'autant sur le ciel bleu, en s'y perdant par des nuances un peu rougeâtres. Les autres, & celles qui leur succédoient tantôt à un endroit, tantôt à l'autre, étoient, à peu près, de même : car ces colonnes sont très-changeantes, & très-peu durables. On apperçoit d'abord un petit défaut d'uniformité sur le fonds de la lumière totale, une espece de lueur transparente dont la vivacité ne semble croître, que parce qu'on y fixe davantage ses regards. En moins d'une minute pour l'ordinaire, cette lueur parvient à sa plus grande clarté ; & alors elle est très-visible, & plus opaque : un instant après elle diminue, & elle s'évanouit par des degrés si insensibles, quoique très-prompts, qu'on seroit tenté de croire que c'étoit une illusion de la vue, si le phénomène n'étoit souvent répété. Le plus que j'aie vu de colonnes à la fois, est cinq à six, & c'étoit vers les dix heures & demie. Les yeux sont attirés çà & là par ces colonnes naissantes, qui se succèdent, & qui disparaissent quelquefois en moins de sept à huit secondes. Les colonnes m'ont paru commencer à être visibles tantôt par le haut, tantôt par le bas, & quelquefois par le milieu, comme si, étant formées d'avance, elles ne devenoient visibles que parce que quelque lumière étrangère venoit à les frapper. Du reste l'aurore boréale a été souvent sans colonnes, sur-tout vers les onze heures.

Depuis onze heures & demie jusqu'à minuit, que j'ai cessé de l'observer, je n'en ai apperçu aucune, & toute la lumière étoit fort affoiblie, & considérablement diminuée, tant en longueur qu'en largeur. Une circonstance que je dois encore rapporter touchant ces colonnes,

colonnnes, c'est que je ne les ai jamais trouvées exactement perpendiculaires à l'horizon ; mais presque toujours convergentes vers un point, que j'ai jugé autant au-dessous de l'horizon que l'étoile polaire étoit au-dessus. J'ajouterai que quelques-unes étoient plus lumineuses ou plus enflammées par le milieu selon leur longueur, & quelques autres par leurs bords. P H Y S I Q U E.
Année 1726.

Enfin il m'a paru que cette aurore boréale, avoit un petit mouvement horizontal du côté de l'est, & qu'elle avançoit vers la droite, à mesure que les étoiles de la grande ourse, auxquelles je l'avois d'abord rapportée, alloient de ce côté du ciel. De sorte qu'en imaginant la perpendiculaire ou le vertical que j'ai fait passer par l'étoile polaire, comme fixe, il répondoit successivement à des parties plus Occidentales de la lumière Septentrionale, & qu'à minuit, par exemple, il ne tomboit plus que sur le quart de sa longueur, en la prenant de gauche à droite.

La même lumière reparut le lendemain 27 vers les 11 heures & demie. Le temps avoit été fort couvert à diverses reprises ce jour-là, & sur-tout depuis 6 heures du soir jusqu'à 11. Mais ayant commencé de s'éclaircir après onze heures, je vis l'aurore boréale au même lieu & tout-à-fait semblable à celle du 26 à la même heure. Des nuages sombres dont tout le ciel se couvrit peu de temps après, me la déroberent.

Voilà une de ces aurores boréales tranquilles, qui ne s'étendent pas au-delà de la partie Septentrionale du ciel, & comme on l'a vue le plus souvent dans nos climats. Celle que je vais décrire, & qui la suivit de près, est d'une espèce bien différente par les mouvements, l'étendue, & tous les autres phénomènes extraordinaires qui l'accompagnent.

A U R O R E B O R É A L E.

Du 19 Octobre.

Il y avoit 4 à 5 jours qu'il faisoit fort beau, & que le Barometre se soutenoit à 28 pouces de hauteur. Le Soleil s'étoit couché le 19, & le jour précédent, sans aucun nuage ; le temps étoit calme, clair & serein, & en tout semblable à celui du 26 Septembre, excepté que l'air étoit plus froid. Je fus averti à sept heures un quart, qu'on voyoit une grande lumière dans le ciel ; je me transportai sur le champ à la cour en terrasse dont j'ai parlé ci-dessus, & je vis du côté du Nord & à la même place à peu près où j'avois vu à 10 heures du soir l'aurore boréale du 26 Septembre, une lumière de la même couleur, mais plus élevée, & beaucoup plus étendue de part & d'autre en regardant vers le Nord. C'étoit dans ce moment un grand arc de cercle appuyé sur l'horizon, comme un limbe de 5 à 6 degrés de largeur, qui bordoit un segment circulaire fort obscur,

Description générale du phénomène, depuis sept heures un quart jusqu'à huit heures.

PHYSIQUE.

Année 1726.

& tirant sur le violet. Le bord supérieur du limbe vers son milieu, un peu à droite, & où sa clarté commençoit à s'affoiblir par nuances, laissoit appercevoir la plus haute des deux étoiles qui sont sur la poitrine de la grande ourse, & avoit 32 ou 33 degrés de hauteur sur l'horizon. On voyoit à gauche les trois étoiles de la queue. Toutes les autres étoiles de cette constellation étoient cachées ou très-affoiblies par la splendeur du limbe, ou par l'obscurité du segment. Hors de là & dans tout le reste du ciel, les étoiles brilloient d'une lumière très-vive. Les deux jambes de l'arc ou limbe lumineux portoit à droite & à gauche de la verticale que j'ai imaginée par l'étoile polaire; mais environ d'un quart plus vers la gauche à l'Occident, que vers la droite à l'Orient. Ayant remarqué à l'horizon les deux points où il s'appuyoit, je trouvai le lendemain que la ligne qui les joignoit étoit sous-tendante d'un arc de 102 degrés. Ce qu'il y avoit de singulier aux deux pieds de cet arc, & de bien différent de l'aurore boréale du 26 Septembre, c'est qu'au lieu d'y être affoibli de clarté, comme dans la première, il y paroissoit plus lumineux; & la lumière qu'il avoit dans chacun de ces deux endroits, plus étendue, plus enflammée, moins uniforme & plus colorée que dans tout le reste du limbe, s'élevoit en forme de bouquet, comme s'il y avoit eu des restes d'un autre arc appuyé sur les mêmes impostes.

Le segment circulaire, obscur & opaque qui remplissoit le dedans du limbe jusqu'à l'horizon, ne me paroissoit d'abord être autre chose qu'un nuage accidentel & étranger à l'aurore boréale, placé entre elle & moi. Je comptois qu'il se dissiperoit, & qu'il me laisseroit bientôt voir en grand tout le phénomène du 26 Septembre: mais il se maintint constamment à quelques petits changemens près, comme on verra dans la suite.

A sept heures & demie, il se dentela par ses bords, sans diminuer de grandeur ni d'obscurité; & peu à peu, en moins de deux ou trois minutes, il s'éleva de sa circonférence, à distances presque égales, & au nombre de 18 à 20, des colonnes, ou plutôt des crenaux noirâtres, & semblables à de la fumée épaisse, qui auroit été dardée du centre du cercle auquel appartenoit le segment vers sa circonférence. Ces crenaux obscurs qui coupoient ainsi le limbe éclairé, & qui laissoient voir sa lumière dans leurs intervalles, y produisoient par-là autant de petites colonnes ou crenaux lumineux. Les uns & les autres ne monterent pas bien haut, & ne passerent pas le bord extérieur du limbe, où ils se confondirent avec une espèce d'arc ou second cintre fort obscur, qui terminoit le premier & qui étoit de la même couleur, & apparemment de la même matière que les crenaux noirâtres & le dedans du segment.

Après avoir considéré attentivement ce phénomène, je rentrai dans la maison pour en retenir un devis & une note succinte.

Il n'y avoit pas un quart d'heure que j'y étois, & que j'avois

laissé le ciel dans l'état où je viens de le décrire, lorsque je fus rappelé par les cris d'admiration des personnes que j'avois laissées sur le lieu de l'observation. C'étoit en effet un spectacle singulier, & des plus magnifiques. PHYSIQUE.

Année 1726.

Le ciel étoit éclairé de toutes parts d'une lumière qui s'élevoit de l'horizon par vibrations & par secouffes, comme une flamme ondoïante, & dont toutes les sommités alloient se réunir au-dessus de notre tête, à un lieu fixe, une espèce de couronne au centre de laquelle tendoient une infinité de courans de lumière.

Tout l'hémisphère concave du ciel ne ressembloit plus qu'à un dôme dont ce point de réunion étoit la clé.

Du côté du Nord le segment circulaire violet noirâtre de l'aurore subsistoit toujours : mais les colonnes de fumée étoient dissipées, & la lumière du limbe éclairé se confondoit avec des flocons de nuages blancs aussi éclairés que lui, & qui en remplissoient tout l'intervalle depuis le segment obscur jusqu'au point de réunion dont je viens de parler.

Vers le levant la lumière étoit plus vive qu'en aucun autre endroit du ciel, & ses vibrations mieux frappées. Le couchant étoit remarquable par l'amas de cinq à six nuages obscurs & violets, du milieu desquels il en sortoit un fort gros, & rouge comme du sang : les ondulations de lumière y étoient peu sensibles.

Au midi tout paroïsoit plus tranquille. On y découvroit même une grande partie du ciel qui étoit bleu foncé, & sans lumière. On appercevoit les étoiles par-tout où le tissu des nuages, soit obscurs, soit lumineux, manquoit.

Voilà en général quelle étoit un peu avant 8 heures la face du ciel vu de la terrasse de Breuillepont. Mais ces phénomènes déjà assez remarquables par eux-mêmes, le devenoient encore par les changemens continuels qui y arrivoient. On ne regardoit pas le ciel une minute, sans y découvrir de nouveaux objets aussi dignes d'attention que ceux qui les avoient précédés ; & cela dura jusqu'à plus d'une heure après minuit, ou, comme j'ai lieu de le croire, jusqu'au crépuscule du matin.

Pour en donner ici le détail, je garderai le même ordre que je suivois dans l'observation même. Je portois d'abord mes regards vers le Nord sur le segment circulaire obscur, & sur la lumière qui le bordoit, je parcourois ensuite le reste du ciel, allant du levant au couchant, & finissant par le midi ; après quoi je faisois une attention particulière aux vibrations de lumière, & au point où elles alloient aboutir. C'est dans cet ordre encore que j'écrivois mes notes, en rentrant de temps à autre dans une des chambres du château à plain-pied de la terrasse. Car quelque attentif que j'aie été à ces phénomènes, & aux circonstances qui les accompagnoient, il m'eût été impossible d'en rappeler exactement la suite & l'heure, si je n'avois eu cette précaution. Je me servois de ma montre dont je pouvois

m'assurer à très-peu-près, l'ayant mise avec le coucher du Soleil quelques heures auparavant.

PHYSIQUE.

Année 1726.

*Du Nord, du
segment obscur,
de son limbe lu-
mineux, du cin-
tre obscur, &c.*

Le segment circulaire obscur, le limbe dont il étoit presque toujours bordé, & les crenaux de lumière, & de fumée qui en parloient, en un mot l'aurore boréale proprement dite, fut, entre tous les phénomènes que je remarquai, le plus constant. J'ai appris qu'il commençoit à paroître un peu avant 7^h. Nous venons de le décrire jusqu'à 8^h, où sa lumière se confondoit avec celle qui étoit répandue dans la plus grande partie du reste du ciel. Les changemens qui lui arriverent depuis jusqu'à environ 8^h. 50^t furent peu remarquables : mais à cette heure-là, les crenaux de fumée & de lumière commencerent à revenir avec le limbe obscur où elles se terminoient, comme dans l'observation ci-dessus. A 9^h. les colonnes obscures & le limbe obscur étoient dissipés, le segment noirâtre & violet subsistant toujours : mais il s'élevoit des bords de sa circonférence de grands jets de lumière, semblables quelquefois à des aigrettes, & plus souvent à des rayons du Soleil, qui se seroient échappés de derrière le segment ou nuage obscur. Les jets de lumière qui partoient du milieu de ce nuage alloient jusqu'au sommet du dôme & s'y terminoient comme ses côtes. Ils continuerent avec divers changemens, & quelques interruptions jusqu'à 10^h 6^t où il ne s'en formoit plus, & où toute la lumière de l'aurore boréale paroissoit affoiblie. Mais ce qu'il y avoit de singulier dans ce moment, c'est que le segment circulaire jusqu'ici obscur & opaque, & pour ainsi dire impénétrable, étoit devenu blanc & lumineux, à peu près comme le reste de la matière du phénomène, ou des nuages éclairés qui s'étendoient depuis l'horizon jusqu'au zénith. Il fut ainsi pendant 5 à 6 minutes, après quoi il commença à s'obscurcir peu-à-peu ; de manière qu'à 10^h 55^t il étoit revenu sous sa première forme, opaque, & bordé de son limbe lumineux comme dans la première observation. Il sembloit que ce fût-là son état naturel, & que tous les autres fussent empruntés des circonstances étrangères : c'est ainsi que je le trouvai encore à 11^h 20^t, à 11^h 36^t & à 12^h 25^t, &c. Mais je pris garde depuis 11^h jusqu'à 1^h ½ après minuit que je cessai d'observer, que le segment obscur s'ébréchoit quelquefois aux bords de sa circonférence, tantôt vers le levant & tantôt vers le couchant ; il sortoit presque toujours de cette breche un grand jet de lumière, qui s'étendoit jusqu'au zénith, & qui enflammoit quelquefois de proche en proche le reste du ciel. C'est ce qui arriva, par exemple, d'une façon remarquée à 12^h 30^t. Tout le ciel paroissoit être redevenu tranquille, & dégagé de nuages tant obscurs, que colorés, ou lumineux, excepté le segment de cercle & son limbe qui restoient toujours. Le segment s'ébrécha un peu à droite vers le levant ; il sortit bientôt de cette breche une espèce d'aigrette brillante, mêlée de couleur de feu tirant sur le citrin par ses bords, & en moins d'une minute sa clarté

s'étendit jusqu'au zénith, embrassant toute cette partie du ciel jusqu'au midi, & ramena les vibrations & les ondes de lumière, qui durèrent jusqu'à 12^h 35'. Le cintre obscur au-dessus du lumineux revint quelques momens après, & les colonnes obscures, & les jets de lumière. Mais tous ces phénomènes paroissoient de plus en plus aller en s'affoiblissant.

Cependant j'ai fû d'une personne du voisinage, qui observa jusqu'à trois heures du matin, que le segment circulaire obscur, & la lumière de l'aurore boréale subsistoient encore à cette heure-là, & qu'ayant été se reposer deux heures, il trouva vers les 5^h $\frac{1}{2}$ que le Nord en restoit encore tout éclairé malgré la véritable aurore qui se se monroit déjà à l'Orient. Un habitant du château m'avoit dit aussi que le matin du 19. à pareille heure, il avoit vu cette partie du ciel fort éclairée, & rougeâtre. D'où il paroît que c'étoit-là, pour ainsi dire, le foyer de l'incendie, & le tronc d'où partoient comme autant de branches tous les phénomènes qui se répandirent à diverses reprises sur le reste du ciel.

Quant à ce mouvement du Nord vers l'Orient que j'avois observé dans l'aurore boréale du 26 Septembre; je ne l'ai point remarqué dans celle-ci. Je crus l'appercevoir cependant à 9^h. Le segment circulaire & son limbe éclairé paroissoient avoir avancé vers l'Orient de la 5^{me}. ou 6^{me}. partie de la longueur de la sous-tendante. Ce changement devenoit sensible par l'observation que j'avois faite des points de l'horizon où il se terminoit à 7^h $\frac{1}{2}$, & même sans cela, puisque j'en fus averti par quelques-unes des personnes de la compagnie avec qui j'étois. Mais je ne remarquai point dans la suite que le même mouvement continuât, comme dans l'aurore du 26 Septembre. Soit qu'en effet il n'y eût aucun mouvement, soit qu'il fût beaucoup plus lent ou plus irrégulier, ou que la grandeur, la variété & la multitude des phénomènes qui accompagnoient l'aurore boréale du 19 Octobre ayent empêché d'en appercevoir les progrès.

Au reste je ne dois pas oublier, par rapport au segment circulaire obscur & opaque, que j'ai vu fort souvent à Breuillepont pendant l'automne, & immédiatement après le Soleil couché, un gros nuage qui s'étendoit au loin sur toute la partie Septentrionale de l'horizon, à peu près comme une mer enflée que l'on appercevroit d'un lieu élevé. Ce nuage parut le lendemain 20 Octobre, & a paru plusieurs autres fois depuis. Ce que je rapporte ici, moins comme une conjecture sur le segment obscur, que pour satisfaire, autant qu'il m'est possible, aux circonstances particulières du lieu, & sachant d'ailleurs que ce segment obscur de la même étendue & avec des circonstances tour-à-fait semblables, a été vu en divers lieux de l'Europe dans plusieurs autres apparitions de l'aurore boréale.

Pendant que le Nord se faisoit remarquer par les phénomènes que je viens de décrire, les autres parties du ciel étoient couvertes jusqu'au zénith, d'une infinité de petits amas de matière lumineuse ou

*De la partie
Orientale du ciel.*

PHYSIQUE.

Année 1726.

de nuages éclairés, qu'on distinguoit par leurs diverses couleurs, ou par des intervalles à travers lesquels on voyoit le ciel d'un bleu pâle & blanchâtre, & les étoiles foibles & éteintes. J'ai déjà observé qu'un peu avant 8^h, à 7^h 48' toute la partie Orientale étoit fort éclairée, & que les vibrations de lumière y étoient plus sensibles qu'en aucun autre endroit du ciel : tout cela changea plusieurs fois, & la clarté & les vibrations passèrent successivement à l'Occident & au Midi, & se trouverent souvent à la fois dans tout le ciel ; enfin il y avoit des momens de tranquillité, où tout sembloit s'aller réunir au Nord & près du limbe lumineux. Ce qu'il y eut de plus constant vers la partie du levant, c'est les couleurs des nuages éclairés qui le tapissèrent plusieurs fois ; car c'étoit presque toujours du blanc, qui en approchant du Midi devenoit un peu couleur de rose. Il y eut même de ce côté, je veux dire vers le levant, à 8^h 50' un nuage fort rouge vineux, qui revint foiblement vers les 10^h 6', & que je ne vis plus ensuite.

De la partie Occidentale.

Le gros nuage rouge de l'Occident, dont j'ai déjà fait mention dans la description du coup-d'œil général que je portai d'abord sur le ciel, pouvoit être à 25 ou 30 degrés de hauteur sur l'horizon, un peu déclinant vers le Nord. Il étoit si parfaitement couleur de sang, & les rayons de même couleur qui s'en échappoient à plomb, ressembloient si bien à la pluie d'un nuage qui creve, que je ne pûs m'empêcher de faire remarquer aux personnes qui étoient avec moi, la conformité de ce que nous avions alors devant les yeux, avec ces prodiges, & ces pluies de sang, dont les Naturalistes & les Historiens des siècles passés ont si souvent parlé dans leurs ouvrages.

Il dura jusqu'à 9^h, & le temps de sa plus grande force fut de 8^h & $\frac{1}{2}$ à 8^h $\frac{3}{4}$. A sa place vinrent des nuages d'un violet clair & lavé, qui dégénérèrent enfin en nuages blancs jaunâtres, éclairés alors de temps en temps par les vibrations de lumière dont nous avons parlé, & qui n'y avoient jamais pénétré auparavant. En général cette partie du ciel fut plus souvent obscurcie par des nuages sombres, qu'aucune autre.

Du Midi. Le Midi à compter de part & d'autre sur l'horizon, depuis 10 à 12 degrés vers le levant, jusqu'à une trentaine vers le couchant, & à 55 ou 60 de hauteur, tantôt plus, tantôt moins, fut toujours d'un bleu vif, quoique foncé, & ne subit aucune des vicissitudes que nous avons remarquées dans toutes les autres parties du ciel. Quelques étoiles de la tête & des épaules du Centaure y brilloient, & la planète de Jupiter y parut très-vive & très-bien tranchée. Hors de cette étendue, tout y participa de proche en proche aux phénomènes de l'Orient & de l'Occident qui lui étoient contigus. La partie de dessus autour de la couronne près du zénith, y fut souvent rayonnante de nuages blancs & lumineux, qui tendoient exactement

au centre, & qui ressembloient aux restes d'une coupole ébréchée au-dessus de la lanterne jusqu'à ses jambages. Ces petites nuées furent souvent panachées de rouge couleur de feu, comme les plumes de certains oiseaux, & en prirent même quelquefois la figure. *Année 1726.*

A 11^h elles ne paroissoient presque plus.

La lumière générale qui se répandoit sur la partie supérieure du Midi, & sur tout le reste du ciel, par des secousses & des ondulations fréquentes & réglées, étoit telle qu'on pouvoit y lire un caractère de médiocre grosseur; c'est du moins ce que des personnes dignes de foi m'assurèrent le lendemain. Car j'avoue que j'oubliai d'en faire l'essai moi-même : mais je faisois souvent quelque chose d'équivalent, en regardant au cadran de ma montre, où je vis toujours fort bien pendant les vibrations de lumière, sur-tout jusque vers les 10 heures, les chiffres, & les divisions des minutes.

Les vibrations me parurent toujours égales & isochrones pendant des espaces de temps considérables, se trouvant seulement plus faibles, & moins promptes, lorsque les nuages blancs se dissipent, & que le phénomène s'alloit réduire à la simple aurore boréale, comme il arriva plusieurs fois. Il me sembla que dans leur plus grande vitesse, il s'en faisoit deux ou trois par seconde. J'ai d'abord représenté ces vibrations par des ondes de lumière ou de flamme, qui montoient de l'horizon jusqu'au sommet de la voûte, parce qu'en effet elles avoient cette apparence à mes yeux, & aux yeux de toutes les personnes qui étoient avec moi. Cependant je crois avoir démêlé bien distinctement que cela ne provenoit que de l'arrangement des nuages blancs & lumineux que ces vibrations frappoient. Ils étoient assez égaux en grandeur, & souvent séparés par de petits intervalles assez égaux aussi, faisant en tout un ciel pommelé. De sorte que la lumière venant à fouetter sur cet assemblage, elle devoit paroître décrire des ondes, & parcourir toutes les sinuosités des nuages, & de leurs interstices. Je donne le nom de nuages à tout amas de vapeurs, d'exhalaisons ou de matière quelconque même lumineuse, répandue par flocons dans le ciel, & sur laquelle les vibrations de lumière venant à tomber, en étoient réfléchies, & rendoient ainsi par secousses cette matière ou plus claire & plus lumineuse, ou plus vivement colorée. Il y eut souvent en plusieurs endroits du ciel, & sur-tout vers le zénith, de ces sortes de nuages, qui n'étoient visibles que dans l'instant de la pulsation du petit éclair, & qui hors de là se confondoient avec le bleu du ciel, & laissoient appercevoir, quoique faiblement, les étoiles qui étoient au-dessus d'eux. Ce à quoi je pris garde encore, c'est que je n'appercevois les secousses de lumière qu'en regardant le ciel, & nullement en fixant mes regards sur les objets qui étoient autour de moi, & qui me semblerent toujours éclairés uniformément. Pendant que les vibrations étoient les plus fortes, & qu'elles faisoient paroître le ciel dans

*De la Lumière
ou clarté générale ré-
pandue dans le ciel,
& de ses ondula-
tions.*

PHYSIQUE.

PHYSIQUE.

Année 1726.

une agitation prodigieuse, & tout en feu, quelqu'un me demanda si je n'entendois pas un bruit qui ressembloit à celui du tonnerre en éloignement. Nous fîmes sur le champ grand silence, & personne n'entendit aucun bruit, du moins de cette nature; car nous distinguâmes celui des cloches de plusieurs villages ou bourgs à la ronde, dont les habitans avoient pris l'alarme, & ne s'attendoient pas à moins qu'à la fin du monde.

A 8^h 35' les vibrations étoient insensibles, & le repos sembloit leur succéder dans tout le ciel, excepté dans un très-petit espace vers le levant. Mais elles revinrent peu à peu, de manière qu'à 8^h 50' tout étoit aussi agité que dans le commencement.

A 9^h elles eurent plus l'apparence d'une fumée lumineuse, qui ondoïoit depuis l'horizon jusqu'au zénith, qu'en aucun autre temps.

A 9^h 13' les colonnes de lumière qui s'étoient formées sur le bord lumineux de l'arc, & qui sembloient partir de derrière le segment obscur, prirent le mouvement général d'ondulation.

A 9^h 18', 10^h 6', 10^h 55', &c. les ondulations, & la lumière s'affoiblirent de plus en plus jusqu'à 1^h $\frac{1}{2}$, quoiqu'il y eût de temps en temps des reprises de lumière & de vibrations, sur-tout après les breches lumineuses qui se formoient sur le bord du segment obscur, ainsi que je l'ai rapporté en son lieu.

La Lune qui devoit être ce soir là sur l'horizon depuis 10^h 16', & qui étoit dans son dernier quartier depuis le matin du 18, ne me parut apporter aucune modification ni à la lumière, ni aux autres phénomènes. Cependant on voit bien qu'il n'est pas possible que ce qu'elle avoit de clarté ne rendit la leur d'autant moins vive.

Du Point de réunion & de la Couronne vue vers le Zenith.

Il ne me reste plus qu'à parler de ce point de réunion auprès du zénith, de cette couronne qu'on y voyoit autour, & où alloient aboutir tous les mouvemens, toutes les ondulations, & toutes les traînées de nuages, qui partoient de l'horizon, comme à son pôle.

C'est de tous les phénomènes que j'ai décrits, celui qui me parut le plus singulier, & c'est peut-être le plus digne d'attention. J'ai appelé ce point la clé de la voûte, la lanterne du dôme; cette idée m'a été commune avec la plupart de ceux qui virent le phénomène avec moi. D'autres l'ont comparé à une gloire, & en effet il y avoit des momens où la ressemblance étoit parfaite. Sa figure & sa grandeur changerent bien de fois: mais la plus constante étoit circulaire, & d'un diamètre environ 4 fois plus grand que celui du Soleil. C'étoit une espèce de trou rond au tissu des nuages lumineux dont il résulloit, & à travers lequel on voyoit le ciel d'un bleu pâle. Ces nuages furent presque toujours d'un blanc de coton, souvent moins opaques, & comme raréfiés, quelquefois hachés de traits couleur de feu, & convergens vers le centre commun. En général la durée de la couronne; la clarté de la matière lumineuse & des rayons qui la formoient, sa visibilité & son invisibilité me parurent toujours dépendre

dépendre de la vivacité plus ou moins grande de la lumière totale, & suivre ses redoublemens, ses affoiblissmens & son repos. J'en ai rapporté plusieurs circonstances dans les articles précédens, qui me dispensent d'y insister davantage dans celui-ci. Ce que je crus de plus essentiel dans l'observation de cette partie du phénomène, ce fut de déterminer, autant qu'il me seroit possible, le lieu du point de réunion, & de voir s'il étoit parfaitement immobile; dans l'espérance de tirer de là, par trigonométrie, la hauteur de ces objets dans l'atmosphère, supposé que quelque autre observateur en fit autant à une distance considérable. Car j'avoue que depuis la colonne & le globe de feu qui parurent le 30 Mars 1719, & qui furent vus en même-temps, assez élevés dans l'air, de divers endroits de l'Europe éloignés l'un de l'autre de deux ou trois cents lieues, j'ai toujours soupçonné que la région où se forment ces météores, & par conséquent notre atmosphère, dans laquelle on ne doute guère qu'ils ne soient renfermés, étoit beaucoup plus haute qu'on ne l'a conclu de quelques observations d'un genre différent & très-susceptible d'exception. Je tâchai donc, faute d'instrument, de m'assurer par toutes les voies dont je pus m'aviser, de la véritable position du centre dont il s'agit. Je le regardai le long du mur Septentrional du château, & je remarquai que je le perdois de vue avant que de toucher ce mur; je m'approchai des encoignures, & je ne le vis que de celle qui est vers le couchant, & qui décline de ce côté; je passai enfin à une fenêtre du mur opposé & parallèle au précédent, d'où j'aperçus non-seulement le centre, mais toute la couronne qui étoit assez grande dans ce moment. De-là je jugeois à vue d'œil, que ce point pouvoit être à environ 10 à 12 degrés du zénith vers le Midi. Mais une circonstance heureuse vint à mon secours, & me donna le moyen de le fixer avec plus de précision que je n'aurois osé en espérer. A 9^h 13ⁱ une petite étoile seule & isolée parut au milieu de la couronne, qui étoit alors tout-à-fait circulaire. Quelque temps après j'aperçus encore au défaut des rayons & des nuages lumineux qui l'environnoient, vers la gauche en regardant le Midi, quatre autres étoiles de la même grandeur. J'en retins exactement la figure & la position par rapport à celle qui étoit sensiblement au milieu de la couronne. De sorte que j'ai pu m'assurer depuis, avec le globe céleste, & le livre de *Bayer*, que c'étoit l'étoile du dernier anneau de la chaîne d'Andromède. D'où je conclus, en y joignant toutes les autres circonstances de l'heure & du lieu, que le centre de la couronne, le point de réunion des vibrations & des ondes de la fumée lumineuse, étoit entre 7 & 8 degrés du zénith de Breuillepont, du côté du Midi, déclinant d'environ un degré vers le couchant.

A l'égard du mouvement de ce point ou de son immobilité, je ne saurois en rien dire de positif. A 9^h 38ⁱ, il me sembla que toute la couronne avoit un peu avancé vers le couchant. Mais je me dé-

PHYSIQUE.

Année 1726.

fiai de mes yeux sur cette apparence, tant à cause du mouvement des étoiles auxquelles je l'avois rapportée, que parce que dans la fuite, & plus d'une heure après, je la vis à la même place où je l'avois vue dès le commencement.

Conséquences
qu'on en peut tirer,
sur la hauteur de
l'atmosphère.

Le même centre de réunion & la même couronne ayant été vue de Paris, & de la plupart des autres endroits, où nous apprenons que cette aurore boréale a paru, je ne doute pas qu'il ne se trouve quelque Astronome qui en aura déterminé la position avec exactitude dans quelque moment de la durée du phénomène. Je croirois même pouvoir déjà assurer sans trop de témérité, par tout ce qui m'en est revenu, & par le calcul que j'en ai fait, en prenant les choses sur le plus bas pied, que le lieu de ce météore étoit à plus de 50 lieues au-dessus de notre tête. Et s'il est vrai, comme une personne habile m'a dit l'avoir observé, que le centre de la couronne n'a été vu à Paris qu'à 4 à 5 degrés du zénith, du côté de l'est, il faut que sa hauteur ait été de plus de 70 lieues. D'autres observations, & qui ne sont pas d'une moindre autorité pour moi, la feroient beaucoup plus grande. Mais il est clair que tout ceci suppose deux choses : l'une que l'apparence de l'objet dont il s'agit, n'étoit pas simplement optique, comme celle de l'Iris, dont le lieu varie avec la position du spectateur, mais réelle & susceptible de paralaxe, eu égard à ceux qui la voyoient de différens endroits. L'autre, qui ne regarde que la conclusion que nous en tirons sur l'atmosphère, c'est que ce météore étoit en effet dans notre atmosphère, ou tout au plus à sa partie supérieure, & non au-delà. Suppositions à la vérité très-vraisemblables; mais sur lesquelles cependant je n'oserois encore prononcer. Il est sans doute plus à propos de suspendre notre jugement & nos recherches sur cette matière, en attendant qu'il nous vienne quelque chose de mieux circonstancié, de plus précis, & confirmé par un plus grand nombre d'observations. Nous n'avons pas trop de toutes nos lumières, de tous nos soins, & de toute la discussion dont nous sommes capables, quand il s'agit de nous déterminer sur des questions si délicates, & d'établir des sentimens si différens des opinions reçues.

Sur le Météore qui a paru le 19 Octobre de cette Année.

Par M. GODIN.

Mém. **L**E 19 Octobre dernier à 7^h 40ⁱ ou environ, étant monté sur la platte-forme de l'Observatoire Royal, pour voir si le temps permettoit de faire pendant la nuit quelques observations, je découvris du côté du Nord, un grand arc d'une lumière blanchâtre fort élevé au-dessus de l'horizon; la partie convexe de cet arc, étoit tournée

du côté du zénith, & la concave regardoit la terre; son étendue en longueur étoit d'environ 140 degrés, commençant à l'ouest & finissant au nord-est un peu plus vers l'est. Je le reconnus d'abord pour l'aurore boréale, & m'appliquai à le considérer avec attention.

PHYSIQUE.

Année 1726.

Tout cet arc étoit composé de trois bandes ou zones circulaires & concentriques, un peu rétrécies pourtant vers les extrémités qui coupoient l'horizon; les deux bandes extrêmes étoient lumineuses, d'une couleur très-blanche, & diaphanes, en sorte qu'on voyoit aisément les étoiles au travers: la zone moyenne entre ces deux, paroissoit plus dense & tirant sur le noir, mais diaphane comme les deux autres; l'extrémité inférieure de la zone inférieure étoit fort tranchée, & laissoit voir très-distinctement le reste du ciel qu'elle éclairoit un peu jusqu'à l'horizon; sa hauteur étoit de 11 degrés. Elle commençoit à l'horizon Occidental aux étoiles de la couronne Septentrionale, passoit un peu au-dessus de l'étoile de la troisième grandeur, qui est dans la tête du Bouvier, & de celle de son bras Occidental de la 4^e grandeur, l'extrémité de la queue de la grande ourse, me parut exactement au bord, de même que les deux de la 4^e grandeur, qui sont dans son genou Occidental de derrière, laissant un peu en dehors celle de la cuisse de l'autre pied de derrière marquée x par Bayer; & enfin alloit se perdre à l'horizon vers la tête du Lion: le ciel qui étoit un peu couvert de ce côté là, empêchoit de voir cette extrémité de l'arc terminée.

De ces dernières étoiles de l'ourse, partoient sous environ un angle de 35 degrés du côté de l'est quelques colonnes de lumière formant, à peu près, les clairs & obscurs des plis d'une draperie blanche de même étoffe que la lumière, longues environ de 5 degrés, & parfaitement terminées du côté de l'horizon, il y en avoit de semblables vers l'Occident, qui prenoient leur naissance vers la tête & le bras Occidental du bouvier, & étoient inclinées parallèlement aux premières. Au travers de cette zone on appercevoit plusieurs étoiles; & même une personne qui étoit alors avec moi & qui a une très-bonne vue, y vit distinctement la petite étoile appelée *Alcor* de la cinquième grandeur, qui est dans la queue de la grande ourse.

Cette zone, la plus proche de l'horizon, avoit 10 degrés de largeur ou environ; au-dessus étoit la zone obscure qui n'en avoit que trois, au travers de laquelle on voyoit fort distinctement la plus méridionale des deux précédentes du carré de la grande ourse, qui occupoit environ le milieu de sa largeur; cette bande obscure avoit ses deux extrémités fort inégales & comme ondées, & l'on y remarquoit un mouvement assez considérable, ainsi que nous le dirons ci-après.

La seconde bande lumineuse étoit immédiatement au-dessus, large d'environ 13 degrés, sa plus grande hauteur ayant été estimée d'environ 37, ce que l'on ne put pas déterminer plus exactement à cause

que sa lumière, quoique fort vive, n'étoit pas constante & uniforme comme celle de l'arc inférieur, mais qu'elle s'affoiblissoit peu à peu, & devenoit enfin à rien vers les deux étoiles précédentes du quarré de la petite ourse.

PHYSIQUE.

Année 1726.

Cette zone se déployoit sur les étoiles de la cuisse & de la jambe Occidentale d'Hercule, sur les plus méridionales de celles du Dragon & sur les plus boréales de la grande ourse, qu'on voyoit toutes fort aisément : telle étoit la situation de cette aurore boréale entre $7^h \frac{3}{4}$ & 8^h .

La zone obscure avoit en elle-même un mouvement fort remarquable, plusieurs monceaux de la matière qui la formoit étoient agités & se mêloient les uns avec les autres, laissant en quelques endroits des espaces plus lumineux & plus blancs de la même couleur que les autres arcs ; ces espaces étoient bientôt recouverts & obscurcis par de nouvelle matière. Il y eût de ces monceaux qui parurent constamment aller d'un bout à l'autre de la zone, d'Orient en Occident, & déplacer ou renverser, ou si l'on veut, faire changer de configuration aux parties qu'ils rencontroient. Ce mouvement ne parut point se faire d'Occident en Orient.

On voyoit de temps en temps sortir de la bande obscure de grandes & larges fusées qu'on peut appeler après M. Maraldi, des jets de lumière ; elle étoit en effet si vive & si forte qu'à $8^h \frac{1}{2}$ en ayant paru une grande quantité à la fois, les corps faisoient une ombre aussi dense qu'en présence de la Lune, & la clarté étoit si grande, que je lus avec facilité de très-mauvaise écriture. Ces jets de lumière s'élevoient plus haut que l'extrémité la plus élevée de la zone supérieure, d'autres s'élevoient moins ; ils n'avoient pas tous un égal degré de clarté, & cette clarté s'affoiblissoit toujours à mesure que la hauteur étoit plus grande, à laquelle ils se terminoient ordinairement en pointe, & ils ne duroient qu'environ une minute en se dissipant tout d'un coup. Je crus voir que ces sortes de fusées ne paroissent du moins en grand nombre, qu'après un mouvement semblable à celui dont j'ai déjà parlé, ce qui représentoit assez bien un feu qui allumeroit successivement, en courant avec vitesse, plusieurs fusées rangées sur une même ligne dans un feu d'artifice.

C'étoit-là le spectacle agréable que donnoit l'aurore boréale à $8^h \frac{1}{2}$; alors examinant toujours avec attention ce qui se passoit, nous vîmes dans l'arc obscur un mouvement plus considérable qu'aucun que nous eussions encore remarqué : tout cet arc semblable à un brouillard assez rare, parut se fondre & ses parties retomber les unes sur les autres, où elles recevoient, en tournant sur elles-mêmes, de nouveaux accroissemens, & représentoient toujours toutes ensemble la figure de l'arc ; il en sortit alors une quantité prodigieuse de jets de lumière, qui par un mouvement fort rapide couvrirent en un instant presque tout le ciel ; en se déployant & se dilatant en ondes ou arcs parallèles à l'arc boréal. Ces ondes vinrent toutes se briser vers no-

tre zénith un peu au sud-est, & y formerent d'abord un triangle qu'elles ne couvrirent point, mais qui peu à peu prit une forme circulaire de quelques degrés de largeur, ce qui continua de paroître de la même maniere pendant toute la durée du phénomène.

PHYSIQUE.

Année 1726.

Ce fut là le Pole où tendoit tout le mouvement d'ondulation qui agitoit violemment la matiere émanée de l'arc boréal, elle ressembloit parfaitement à un nuage rare, sa couleur étoit blanchâtre, & elle ne cachoit à la vue aucune étoile, son mouvement d'ondulation prenoit son origine vers tous les points de l'horizon, mais principalement vers l'arc boréal, & en s'élevant se communiquoit successivement à la matiere supérieure; ce qui représentoit assez bien des vagues de flammes qui alloient toutes se briser au Pole dont nous avons parlé.

Après ce premier mouvement d'explosion, le phénomène prit une forme fixe, l'arc qui lui avoit donné sa naissance demeura très-terminé dans la partie qui regardoit l'horizon, & se réduisit du côté du sud à un arc d'environ 30 degrés de hauteur. La matiere du météore continua d'être violemment agitée, & la lumiere qu'elle rendoit paroissoit excitée dans les lieux qui étoient nus comme le feu qu'on souffleroit : fort au-dessous de cette matiere on appercevoit une fumée qui suivoit le mouvement d'ondulation de l'apparence supérieure.

Entre notre zénith & l'ouest parut un grand espace d'un rouge vif & éclatant qui cachoit les étoiles à la vue, & sembloit ne point participer au mouvement dont le reste du météore étoit agité; il en parut un autre du côté de l'est avec les mêmes circonstances, à peu près : mais il étoit plus rare & se dissipa plutôt, n'ayant duré que quelques minutes.

Ce mouvement d'ondulation, ou si l'on veut, ces flammes répandues en l'air continuerent ainsi jusqu'à 10 heures. Je descendis alors pour me préparer à observer l'émerfion du premier Satellite de Jupiter de l'ombre de cette planete qui arriva à 10^h 30'. Pendant cet intervalle une autre personne remarqua toujours avec attention le phénomène qui diminuoit insensiblement, en sorte qu'à 11^h les flammes qui restoient répandues en l'air étoient très-foibles. L'arc boréal paroissoit toujours, & l'on ne remarqua aucune différence entre la position qu'il avoit alors & celle qu'il avoit eue du commencement que nous l'apperçûmes; car la situation différente à son égard des mêmes étoiles dont nous avons parlé, étoit précisément celle qui convenoit à la variation en hauteur qu'elles avoient eue pendant cet intervalle. Nous continuâmes toujours de l'observer, & jusqu'à minuit nous ne vîmes rien de particulier, si ce n'est un fort petit nombre de jets de lumiere, qui paroissoient de temps en temps assez éloignés les uns des autres.

A minuit tout étoit réduit à l'arc boréal qui parut baisser & avoir un peu de mouvement du côté d'Occident, ce qui a été remar-

qué de même dans de semblables phénomènes arrivés en 1621
& 1720.

PHYSIQUE.

Année 1726.

A minuit & demi tout le météore pâlit, l'arc inférieur avoit un peu baissé & le supérieur s'en étoit considérablement rapproché, ce qui avoit rétréci le phénomène, en sorte que sa largeur totale étoit comprise entre les trois dernières étoiles de la queue de la grande ourse, dont deux étoient alors dans le même azimuth, à peu près. En cet état on distinguoit à peine les arcs lumineux de l'arc obscur; & l'on ne remarqua rien davantage jusqu'à 1^h $\frac{2}{3}$ qu'il sembla jouer la dernière scène par trois ou quatre jets de lumière qui parurent au Nord-ouest, mais courts & mal terminés, & qui ne furent suivis d'aucune autre apparence.

Avant de passer au reste de ce Mémoire, il est bon de remarquer que pendant les deux nuits qui avoient immédiatement précédé ce météore il avoit gelé ferme, le 19 fut beau & doux. Peu après le coucher du Soleil il s'éleva un vent d'ouest assez froid qui ne dura pas long-temps. Le ciel fut toujours fort serein, excepté un peu vers l'est, & aucun vent ne souffla pendant la principale durée du météore, nous crûmes même sentir, pendant ce temps-là, une foible chaleur répandue dans l'air. Peu après 11 heures il s'éleva un vent Nord-ouest très-froid qui dura toute la nuit; nous remarquâmes beaucoup de ces feux que le vulgaire appelle des *Etoiles qui filent*, & la plupart durent plus long-temps, & formoient des traînées de lumière plus étendues & plus brillantes qu'à l'ordinaire. Enfin au météore succéda un brouillard médiocrement épais, qui s'étant dissipé le lendemain après le lever du Soleil, laissa voir assez distinctement au Nord, & à peu près dans la même position, le nuage qui la nuit précédente avoit occupé diversément tant de monde.

Il est encore important de remarquer, que ce météore a paru plusieurs nuits de suite après le 19, souvent à la vérité interrompu, ou même caché par les nuages au-dessus desquels on l'observe constamment placé : mais il s'en falloit beaucoup qu'il ne ressemblât au premier.

Par un grand nombre de relations que j'ai reçues ou qui m'ont été communiquées, il paroît que ce phénomène a été vu presque par toute la France & en Angleterre, on l'a vu en Moscovie; ainsi il y a apparence que beaucoup d'autres pays l'ont vu aussi, d'où il suit qu'il a été assez élevé au-dessus de la terre, mais cependant renfermé dans notre atmosphère, puisqu'il n'a point paru participer au mouvement du premier mobile, comme cela auroit dû arriver s'il eût été au-delà.

Toutes les relations que j'ai vues diffèrent entr'elles en plusieurs circonstances, ce qui doit être nécessairement, elles s'accordent toutes, à peu près, pour l'heure de l'explosion dont nous avons parlé, mais non pour la durée entière du phénomène, quelques-unes le font finir à 10 ou 11 heures, d'autres le font durer jusqu'au jour. La

grande clarté, la transparence, le mouvement d'ondulation, le pole ou la couronne du zénith, & les nuages rouges ont été vus aux mêmes momens & de la même maniere à très-peu près; & qui plus est, la constitution de l'air a été en plusieurs endroits la même quelques jours avant & après.

PHYSIQUE.

Année 1726.

A Dieppe, on vit les roches de Lailly éloignées de trois lieues du port, aussi facilement qu'en plein jour; à Reims, on vit de Louvois distant de quatre lieues pour secourir la ville qu'on croyoit en feu.

On a vu près de Mantes une grande iris assez bien marquée au-dessus de l'arc obscur, qui étoit au Nord : cette iris avoit les mêmes couleurs que celles que forment les rayons du Soleil. Tout l'arc Septentrional a paru auprès de Saumur se couper ou se déchirer, ainsi que porte la relation, en deux parties à peu près égales; sans doute quelque nuage a produit cette apparence.

Dans une relation écrite de Lyon par une personne intelligente, il est marqué que ce phénomène avoit été jusqu'alors inconnu dans ce pays : il y commença après le coucher du Soleil, on l'y a vu même le jour précédent; & le lendemain l'observateur remarqua, de même que celui de Mantes, quelques iris; & les différentes parties de ces lumieres parurent aussi au Havre, colorées de diverses manieres.

L'histoire des diverses apparitions de ce météore est très-peu connue, à peine le météore l'étoit-il lui-même avant l'observation de M. Gassendi, du 12 Septembre 1621. Il est néanmoins constant par les Historiens très-anciens, quand les raisons physiques ne le persuadent pas, qu'il a été remarqué il y a long-temps. (*)

Sur une propriété singuliere du Fer.

JUSQU'ICI on a cru communément que le fer ne pouvoit prendre Hist. que grossièrement la forme d'un moule, où il étoit jetté en fonte, & qu'il n'en sortiroit jamais avec la netteté & la vivacité des ouvrages faits des autres métaux fondus, d'argent ou de cuivre, par exemple. En effet il ne se met jamais, ou presque jamais en fusion aussi-bien que ces autres métaux, & il ne paroît pas douteux qu'une plus grande liquidité ne soit nécessaire pour s'insinuer plus exactement jusque dans les plus petits recoins d'un moule. Cependant M. de Reaumur a vu le contraire par des expériences réitérées, (a) aux-

(*) Il est vraisemblablement, dit M. de Mairan, aussi ancien que le monde.

M. Godin, complete à peu près, dans son Mémoire, l'histoire des apparitions du phénomène en différens temps, déjà commencée par M. Maraldi, en 1721. Voyez cette année, voyez aussi la partie historique du traité de l'auroré boréale, par M. de Mairan, qui donne, par ordre chronologique, la suite de ses reprises depuis le commencement du cinquieme siecle jusqu'en 1731.

(a) J'ai vu cent & cent fois ce phénomène, & dans des circonstances où le métal étoit si épais qu'il avoit la consistance d'une bouillie, & où je doutois qu'il pût entrer dans le moule,

PHYSIQUE.

Année 1726.

quelles il a long-temps résisté en faveur du préjugé établi, & se défiant, comme il l'avoue, de ses dispositions trop avantageuses pour le fer, qu'il a tant manié. Il a vérifié que le fer se moule plus parfaitement même que les autres métaux. (b)

La raison en sera bien évidente, s'il est avéré que le fer se dilate en se refroidissant, & que les autres métaux ne le fassent pas; car alors on concevra aisément & nécessairement que le fer qui se refroidira dans le moule, & en même temps s'y étendra, en ira chercher les moindres traits pour s'y appliquer avec toute la force de son extension, & par conséquent, en recevra très-vivement l'empreinte, au-lieu que l'effet contraire arrivera dans les métaux qui se resserreront.

Mais qu'un corps se dilate en se refroidissant, c'est une chose presque paradoxale, du moins singulière, & dont on n'a qu'un seul exemple, celui de l'eau, qui constamment a plus de volume étant glacée. On ne peut donc pas supposer hardiment cette propriété dans le fer, il en faut des preuves, il faut voir si ce qui arrive à l'eau qui se glace, & qui marque sa dilatation, arrive aussi au fer, lorsqu'il passe de l'état où il est en fonte, à son état ordinaire de dureté & de solidité.

Si l'eau se gèle dans un vase étroit, la surface s'élève sensiblement, & de plus devient convexe. La raison de la convexité, car celle de l'élévation saute aux yeux, est que les parties de l'eau, qui touchent les parois du vase, sont les premières refroidies ou arrêtées par cet attouchement, elles s'attachent à ces parois par leur viscosité naturelle, tandis que les autres ont encore leur mouvement de liquidité; & comme celles-ci ne commencent à le perdre qu'après que les premières l'ont perdu tout-à-fait, & qu'en le perdant elles se dilatent, elles ont plus de facilité à élever le milieu de la surface de l'eau que ses bords, & n'élèvent que le milieu. Il est visible que si l'eau se resserroit en se glaçant, sa surface dans ces mêmes vases seroit concave par la raison contraire, le milieu de l'eau se retireroit en bas, tandis que ses bords demeureroient attachés & collés plus haut.

Tout le monde fait qu'un glaçon nage sur l'eau liquide, ou que si sur un glaçon mis au fond d'un vaisseau on verse de l'eau liquide, il remonte aussitôt, preuves incontestables que le glaçon a moins de pesanteur spécifique, & par conséquent, moins de matière propre sous un même volume, ou, en un mot, plus d'extension, & que c'est de l'eau dilatée.

On jugera aisément que M. de Reaumur a transporté au fer toutes ces expériences connues sur l'eau. Elles lui ont toujours prouvé que le fer étoit de même condition que l'eau à l'égard de la con-

(b) Tous les fondeurs qui n'ont vu tirer des moules que des ouvrages de cuivre ou d'autres métaux, admirent la netteté & la vivacité avec lesquelles les ouvrages de fer en sortent.

gelation, & de plus quand il les a appliquées aux autres métaux, elles lui ont prouvé que le fer étoit le seul ainsi conditionné.

Nous ne parlons que des métaux parfaits. M. de Reaumur, qui trouvoit dans le fer une propriété que l'on croyoit n'appartenir qu'à l'eau, quoiqu'il ne soit guère vraisemblable qu'il y ait des propriétés si uniques, ne manqua pas de conjecturer que celle-là pourroit bien s'étendre plus loin; & comme le fer en l'état de fonte a peu de qualités métalliques, & se rapproche des minéraux, & que d'ailleurs quelques minéraux ont assez de qualités métalliques, il conçut que le fer dont il s'agit étant dans une espèce de passage du métal au minéral, la propriété cherchée pourroit reparoitre en quelque corps placé, à peu près, dans ce passage. Il fit ses expériences sur le zinc, l'étain de glace, ou bismuth, & l'antimoine, & elles lui apprirent que l'étain de glace & l'antimoine, devoient être rangés avec le fer & l'eau.

Nous n'entrons point dans le détail, quoique curieux & instructif, des expériences de M. de Reaumur. Elles donnent plus ou moins sûrement les conclusions qu'on en attend, selon qu'on a pris une route ou une autre par rapport cependant au même but; elles peuvent quelquefois faire illusion, à moins qu'on n'y apporte des yeux bien attentifs, & bien éclairés par d'autres connoissances, &c. mais il ne faut pas oublier une remarque qu'il a faite. Quelques faits indiquoient que le fer a dû s'étendre dans le moule où il s'est figé: par exemple, on voyoit que les ouvrages de fer fondu étoient ou égaux aux modèles sur lesquels ils avoient été faits, ou même plus grands, & ceux des autres métaux, au contraire, plus petits. Le fer avoit donc plus exactement pressé son moule, ou l'avoit fait un peu céder: mais on s'apercevoit peu de cette différence de grandeur des ouvrages de différens métaux par rapport à leurs modèles, parce qu'on ne songeoit point à ce qu'elle pouvoit prouver. Maintenant qu'on fait que le fer s'est étendu, elle sera plus curieusement observée, parce qu'elle prouve cette extension. Les observations font naître les connoissances, & souvent aussi les connoissances font naître les observations.

Pour m'assurer si la dilatation du fer refroidi étoit une propriété réelle, & si elle lui appartenoit exclusivement à tous les autres métaux, j'ai eu recours à trois différentes voies; 1°. dans du métal fondu j'ai jeté du métal solide pour voir s'il le furnageroit ou s'il iroit au fond. 2°. J'ai observé l'espace qu'il occupoit dans un creuset pendant qu'il étoit liquide & après s'y être figé. 3°. Et c'est la plus sûre méthode, j'ai mis dans le fond d'un creuset un morceau de métal solide, & j'y ai versé ensuite du même métal liquide, pour voir si le premier reviendroit sur la surface, ou s'il resteroit au fond.

L'argent, le cuivre, l'étain, le plomb, sont descendus au-dessous

Tome VI. Partie Française.

D

PHYSIQUE.

Année 1726.

Mémoires

de la surface, & quelquefois ont tombé avec bruit sur le fond du creuset, d'où ils ne sont point revenus.

PHYSIQUE.

Année 1726.

Pour que cette expérience réussisse, il faut que le métal n'ait qu'un certain degré de chaleur, sur-tout si c'est le plomb ou l'étain. Si ces métaux sont trop chauds, les morceaux jettés se fondent si vite qu'on ne peut porter aucun jugement; & s'ils ont trop peu de chaleur, s'ils commencent à s'épaissir, l'excès de pesanteur du morceau solide ne suffit pas pour vaincre la résistance de la matière, il se soutient au-dessus, & peut même y être ramené par le ressort des parties, qu'il a d'abord forcé de céder; il s'y soutient sur-tout si on n'enlève pas la pellicule qui se forme à la surface, & s'y soutient d'autant mieux qu'il est plus petit.

2°. J'ai fait fondre du plomb, de l'étain, du cuivre, de l'argent dans des petits creusets cylindriques; l'or est le seul avec lequel je n'aie pas fait cette expérience, il est à ménager; j'en rapporterais une autre qui y supplée. Quand le creuset étoit parfaitement plein d'un de ces métaux fluides, je passois une lame de fer sur ses bords pour emporter tout ce qui les excédoit, je laissois ensuite refroidir peu à peu le métal fondu. Il n'est aucune de ces expériences que je n'aie répétées plusieurs fois, & le métal, après s'être figé, n'a jamais manqué de se trouver au-dessous des bords du creuset, & beaucoup plus que je ne l'eusse attendu dès que j'avois remis en fusion le métal, qui en se figeant avoit abandonné le plus d'espace, il remplissoit de nouveau le creuset jusqu'à ses bords.

3°. Quand j'ai versé du métal fluide dans un creuset au fond duquel j'avois mis un morceau du même métal, ce morceau, comme plus pesant, a toujours conservé sa place.

Enfin qu'on observe la surface supérieure des culots de différens métaux ou celle des lingots, & cette observation seule dispensera de répéter nos expériences. Cette surface est toujours concave; celle de l'or m'a paru l'être davantage que celle de l'argent, & peut-être plus que celle d'aucun autre métal. Dans l'instant que la lingotière vient d'être remplie, la surface supérieure du métal liquide est convexe, comme celle de l'eau d'un verre bien plein.

J'eusse volontiers cherché à connoître de combien chaque métal augmente de volume en devenant fluide, & combien plus les uns que les autres: mais ce sont des expériences très-déliées, & je ne me suis pas trouvé le temps de les faire avec la précision qu'elles demandent.

Ce qui m'a paru certain, c'est que l'étain & l'argent diminuent bien moins de volume en se figeant, que le plomb, quoiqu'ils en diminuent très-sensiblement; je ne sais dans lequel des deux cette diminution est plus grande; il m'a semblé aussi que le cuivre perdoit moins du sien que ne font l'étain & l'argent; peut-être que l'or est celui qui en perd le plus, & que cette perte est proportionnée en quelque sorte à sa pesanteur spécifique. Que le fer en fusion soit

plus pesant que quand il a sa dureté ordinaire, c'est ce dont nous aurons tout autant de preuves que nous en avons eu de l'effet contraire dans les autres métaux. PHYSIQUE.

1^o. Jamais on n'observe de concavité dessus des lingots de fonte de fer ; ils sont sensiblement convexes ou tendent à l'être. Les gueuses qui pèsent plus de deux milliers sont d'assez beaux lingots de fer, aussi la convexité de leur surface supérieure est-elle très-sensible. Année 1726.

2^o. J'ai jeté dans de la fonte très-fluide, & dont j'avois très-exactement nettoyé la surface de toute crasse, des morceaux de fonte solide & de différentes especes, de blanches & de grises ; ils ont tous furnagé ; j'avois beau les enfoncer, sur-tout les morceaux de fontes douces, bientôt je les voyois reparoître, & s'élever un peu au-dessus de la surface de la fonte liquide.

3^o. Le fer fondu dans des petits creusets cylindriques, a toujours occupé moins d'espace après qu'il a été refroidi, & la surface a toujours été convexe, comme celle de l'eau qu'on met à geler dans de semblables vaisseaux.

Entre ces expériences, quelques-unes m'ont fait voir un des plus jolis phénomènes de la congelation de l'eau, qui a été bien détaillé & bien suivi dans les essais de l'Académie de Florence. Une boule de verre semblable à celle des Thermometres, mais plus grosse & qui tient de même à un tuyau, mais qui est ouvert par son bout supérieur, étant remplie d'eau, & le tuyau l'étant en partie, si on entoure cette boule de glace & de sel, ou si on l'expose à un air assez froid pour geler, bientôt l'eau descend insensiblement dans le tuyau jusqu'à un certain terme : y étant arrivée, elle commence à remonter insensiblement dans le tuyau jusqu'à un autre terme ; parvenue à celui-ci, elle s'élève subitement très-haut & avec une extrême vitesse, elle forme presque dans l'instant un jet de glace qui continue encore quelque temps à s'élever, mais avec lenteur. (x) J'ai vu de même dans quelques-uns de mes creusets la fonte fluide que j'y laissois refroidir, s'élever insensiblement, & pousser ensuite subitement des jets de plus d'un pouce de hauteur ; ils formoient des especes de rochers.

Après cette dernière expérience seroit-il besoin, pour confirmer la parfaite analogie qui est entre la congelation de l'eau & celle de la fonte, de rapporter encore qu'il arrive aux creusets dans lesquels on laisse figer la fonte de fer, ce qui arrive aux pots dans lesquels on laisse geler l'eau : on les trouve presque toujours cassés, quoiqu'on laisse refroidir ces creusets même au milieu des charbons.

Quand j'en suis venu à comparer les pesanteurs du zinc solide & du zinc fondu, du bismuth solide & du bismuth fondu, j'ai aperçu qu'on ne pouvoit en reconnoître les différences par deux voies, qu'on n'auroit pas soupçonnées d'être insuffisantes ; savoir par l'immersion d'un morceau solide dans le liquide, & en observant s'il arrive de

la diminution ou de l'augmentation au volume du liquide qui se fige.

PHYSIQUE.

Année 1726.

Dans le zinc fondu j'ai jeté des morceaux de zinc, quelque degré de chaleur qu'ait eu celui qui étoit en fusion, tant que les morceaux ont conservé leur solidité, ils ont furnagé le fluide. J'ai enfoncé très-avant, & même jusqu'au fond d'un petit creuset conique, un morceau solide, & toutes les fois que j'en ai fait l'expérience, dès que le zinc solide a été abandonné à lui-même, il est remonté sur la surface du liquide avec autant de vitesse que le bois le plus léger remonte sur la surface de l'eau. Cependant ayant examiné bien des fois le volume du zinc fluide & celui du même zinc refroidi, j'ai toujours observé qu'il avoit perdu de son volume, & même considérablement en se figeant. La surface supérieure de celui qui étoit figé, étoit toujours concave. De plus il restoit en divers endroits des cavités vuides entre les parois du creuset & la masse du zinc refroidi; il avoit donc moins de volume que lorsqu'il est fluide, tout au contraire, de ce qui sembloit établi par l'autre espèce de preuve; laquelle donne le vrai? Je soupçonnai que ce dont le zinc paroissoit avoir diminué de volume en se figeant, pouvoit venir de ce qu'il s'en étoit évaporé. Mais je reconnus aisément le faux de cette idée, en laissant refroidir le creuset plein de zinc fondu dans des balances où il étoit en équilibre, avec un poids; pendant qu'il se figea, pendant qu'il diminua de volume autant qu'il étoit possible, l'équilibre se conserva.

Il restoit à chercher pourquoi il arrivoit donc que le zinc en masse furnageoit celui qui étoit fondu. Il se forme sur ce dernier une pellicule comme sur le plomb & sur l'étain; je l'emportoais avant d'y jeter les morceaux solides, & je croyois que c'étoit faire assez; d'ailleurs, je pensois que quand un morceau avoit été enfoncé jusqu'au fond du creuset, la pellicule qui auroit pu rester, auroit dû être forcée, être brisée, & qu'alors il n'y avoit que la différence de pesanteur qui pût ramener le solide à la surface du liquide: mais ce que j'ai reconnu par ces expériences, c'est que la pellicule qui se forme sur le zinc, s'y forme bien autrement vite que sur le plomb & l'étain, un instant suffit à sa production; & elle a bien une autre force que celle de ces métaux. Le morceau lui-même, en descendant dans le fluide, m'a paru produire cette pellicule sur tout ce qu'il touche dans sa route; & c'est le ressort de cette pellicule qui ramène le morceau en haut, à peu près comme une vessie pleine d'eau ou d'air, ramèneroit en haut le corps solide, qui, dans le premier choc, l'auroit fait céder.

Le troisième moyen dont je me suis servi pour examiner la pesanteur spécifique de ce minéral en ces deux états différens, m'a convaincu que la légèreté apparente du zinc solide étoit uniquement due à cette pellicule. On évite par ce troisième moyen l'effet de toute pellicule. J'ai mis au fond d'un creuset un morceau solide, sur lequel

j'ai ensuite versé le minéral fondu. Alors il n'y a que la différence réelle de pesanteur qui puisse élever ce morceau : aussi alors le zinc en masse n'a point remonté ; d'où il suit que dans l'état de solide il est plus pesant que dans l'état de fluide, comme le sont les métaux, *Année 1726.*

PHYSIQUE.

Mais par la même voie j'ai reconnu, au contraire, que l'étain de glace est plus léger en masse que lorsqu'il est liquide.

L'étain de glace ou bismuth fluide paroît néanmoins diminuer de volume lorsqu'il commence à se refroidir : mais ce n'est que pour mieux montrer tous les phénomènes de la congélation de l'eau. On les y observe bien plus aisément que dans le fer, parce qu'il ne demande pas une si grande chaleur pour être tenu en fusion, & qu'il se fige plus lentement ; on les y voit ces phénomènes même mieux que dans l'eau qui se gele, parce qu'il se gele ou fige plus aisément.

D'abord qu'on a tiré du feu le creuset qui en est rempli, la surface de la liqueur est convexe, ensuite elle s'aplanit peu à peu, quelquefois même elle paroît devenir concave, ce qui marque une diminution de volume ; aussi pendant tout ce temps l'étain de glace est encore liquide, une légère chaleur suffit pour l'entretenir en cet état : mais dès qu'il a été refroidi jusqu'à un certain point, dès que la surface supérieure s'est figée, aussitôt l'augmentation du volume commence à se déclarer. Cette même surface est forcée à s'ouvrir pour laisser échapper des gouttes du minéral, qui quelquefois s'accumulent les unes au-dessus des autres. Souvent cette surface est percée en plusieurs endroits, soit à la fois, soit successivement ; & sur chacun de ces endroits se forment de petites boules brillantes qui semblent autant de perles. Le phénomène donne un plus joli spectacle que celui de l'eau qui se gele : mais dans l'essentiel il est le même. Après avoir mis de l'eau chaude dans une bouteille de verre à long col, exposez-la à un air extrêmement froid, & vous verrez son volume diminuer insensiblement. Aura-t-elle diminué jusqu'à un certain point, savoir, jusqu'à celui où sa surface commence à se geler : aussitôt cette surface est brisée ou forcée à se soulever. Tant que la liqueur reste fluide, elle doit suivre la loi générale des autres fluides qui ont d'autant moins de volume qu'ils sont moins chauds ; mais passe-t-elle à l'état des corps solides, alors elle n'est plus soumise à la loi des fluides.

Les boules, les petits rochers, qui se forment sur la surface de l'étain de glace, ne suffiroient pourtant pas pour prouver qu'il a plus de volume sous la forme de solide que sous celle de fluide, si les deux autres espèces de preuves ne concouroient à l'établir, parce que, comme nous l'avons fait remarquer, cette augmentation est précédée d'une diminution. D'ailleurs il arrive quelquefois dans les coupelles où on affine l'argent, quelque chose de pareil à ce que nous venons de rapporter ; non-seulement la surface de l'argent qui

PHYSIQUE.

Année 1726.

(a) Coll. Acad.
T. II. p. 119. V. ci.
après l'année 1727.
CHYMIE.

s'est durcie est brisée par l'argent liquide qui cherche à s'échapper, l'argent même s'élève au-dessus de cette surface, & quelquefois il y prend des formes assez singulières qui ont donné occasion à M. Homberg de mettre ces petites masses d'argent au rang des végétations chymiques. (a) Il attribue leur formation à ce que la coupelle se rétrécit en se refroidissant, à ce que l'effort qu'elle fait, contraint l'argent fluide à percer celui qui s'est figé. Quoique l'argent diminue de volume en se figeant, il semble donc en avoir augmenté. Mais ce qui n'arrive à l'argent que dans un cas singulier, arrive en toute circonstance à l'étain de glace. J'en ai versé dans des creusets froids, & d'une forme telle que quand ils eussent été chauds, ils n'eussent pu serrer considérablement le minéral en se refroidissant : il n'en est pas moins sorti des gouttes de dedans l'étain de glace quand sa surface a été figée. Ce qui est encore plus décisif, c'est que j'ai cassé des creusets dans lesquels l'étain de glace s'étoit figé en partie, j'en ai retiré les culots dans un temps où l'étain qui occupoit l'intérieur du culot n'étoit point encore figé ; ce qui est facile à exécuter, ce minéral se refroidissant assez lentement ; sur ces culots entièrement tirés des creusets, j'ai vu des bosses assez considérables se former aux mêmes endroits par où les gouttes fluides sortoient ci-devant des autres.

J'ai examiné si l'antimoine solide a plus de masse que l'antimoine fluide, en suivant les mêmes méthodes dont je m'étois servi par rapport au fer, & à l'étain de glace ; & il m'a paru qu'il devoit être rangé dans leur classe. Les morceaux solides ont toujours furnagé l'antimoine fondu, enfoncés dedans ils sont revenus à la surface, sans qu'on pût soupçonner cet effet d'être produit par une pellicule pareille à celle qui se forme sur la surface du zinc : mais il n'a pas été possible d'observer le gonflement qui devoit être produit pendant qu'il se fige ; il reste trop de soufflures à la surface & souvent dans l'intérieur, pour qu'on puisse compter sur quelque chose. Il m'a semblé aussi que quand on le versoit liquide sur des morceaux solides, ces morceaux s'élevoient ; je ne les ai pourtant jamais vu arriver jusqu'à la surface, parce qu'ils se sont toujours fondus en route.

De ce que l'étain de glace & l'antimoine occupent moins de volume quand ils prennent de la fluidité, qu'on n'en conclue pas pourtant que cela est propre à tous les minéraux non ductiles. Le soufre commun est une preuve du contraire ; quand il est fondu il ne sauroit soutenir celui qui est en masse, ce dernier se précipite au fond de la liqueur ; de sorte qu'il n'est donné de se gonfler en se figeant dans le genre des matières minérales, qu'à celles qui sont dans un certain état moyen entre les métaux parfaits & les minéraux parfaits.

La cire, le suif, comme les métaux parfaits & les parfaits minéraux, ont plus de pesanteur spécifique sous la forme de solide que sous la forme de liquide. C'est toujours la règle générale, qui souf-

fre les exceptions que la fonte de fer nous a donné occasion de remarquer, & quelques autres peut-être qu'on trouvera à leur ajouter.

Mais enfin, que le fer fondu, à l'exception des autres métaux, ait de commun avec l'eau de se gonfler en se figeant; qu'on ne retrouve cette propriété qu'à certains minéraux, ce sont des phénomènes qu'un Physicien ne sauroit apprendre sans faire quelque effort pour en découvrir la cause. Il seroit bien étonnant que je ne l'eusse pas cherchée : mais je réserve à un autre temps, l'explication de celle à qui j'ai cru les devoir attribuer; pour être bien établie elle m'a engagé dans un Mémoire plus long que celui que nous finissons; elle m'a forcé d'entrer dans d'assez longues discussions sur la nature du fer; elle demande même d'être tirée d'une propriété de ce métal inconnue jusqu'ici, qui ne laisse pas d'avoir sa singularité, quoiqu'elle tienne à celle que nous avons examinée ci-devant. Il m'a même paru qu'il conviendrait mieux de rassembler dans un seul recueil les Mémoires que j'ai lus dans nos Assemblées, en différens temps sur cette matière, & que je n'ai point encore fait imprimer, que de continuer à les donner séparés : réunis ils s'éclairciront mutuellement. Ce recueil aura pour titre, *Nouvel Art d'adoucir le Fer fondu*. On y trouvera des procédés pour avoir des ouvrages fondus limables, que je n'avois pas encore découverts; lorsque je publiai l'Art d'adoucir le fer fondu en 1722, (a) & qui sont plus aisés dans la pratique que les premiers; on y trouvera aussi des observations & des réflexions sur ce métal, qui aideront peut-être à le mieux connoître.

PHYSIQUE.

Année 1726.

Effet singulier des exhalaisons d'un vaisseau.

M. De Gentien, Capitaine de vaisseau du Roi, avoit fait doubler de plomb le coffre de sribord du vaisseau qu'il montoit, pour éprouver si la poudre & les gargouffes de parchemin s'y conserveroient mieux que dans les coffres doublés de planches, dont l'humidité pourrit presque toujours une partie des gargouffes & affoiblit la poudre. Un jour le vaisseau ayant été extrêmement agité par une grosse mer, & les eaux qui croupissent dans les façons de derriere, ayant exhalé une très-mauvaise odeur, cette exhalaison qui passa par le coffre doublé de plomb, porta, avec elle, une couleur de plomb, qui couvrit une grande partie de la Sainte-Barbe, & de la Barre du gouvernail, le second pont, & les volets de la chambre du Capitaine. Trois mois après le vaisseau étant arrivé à Brest, cette couleur se trouva encore empreinte en plusieurs endroits. Du reste l'expérience apprit à M. de Gentien qu'il étoit à propos de doubler les coffres de plomb. Dans celui qui l'étoit il n'y eut de gargouffes

Hist.

(a) Voyez le précis de cet ouvrage dans l'Histoire de 1722.

gâtées que le tiers de ce qu'il y en avoit dans les coffres doublés de planches? C'est de M. Dufay que l'on tient cette relation.

Année 1726.

Sur la lumiere du Soleil, à différentes hauteurs.

H. B. **M.** Bouguer, Professeur en Hydrographie au Croisic, habile Mathématicien, ayant lu les Mémoires, donnés par M. de Mairan, en 1719 & 1721 (*), sur le chaud & le froid de l'été & de l'hiver, chercha les moyens de découvrir par expérience, le rapport des différens degres de lumiere du Soleil à différentes élévations, ce qui entroit naturellement dans la théorie de M. de Mairan, & donnoit la solution d'un problème qu'il avoit indiqué. Pour cela M. Bouguer avoit besoin de comparer la lumiere du Soleil, à quelque autre lumiere dont on pût disposer, c'est-à-dire, dont on pût faire varier la force selon des distances connues. Mais la lumiere du Soleil est trop vive pour être aisément comparée à quelque autre lumiere dont nous disposions, & M. Bouguer conçut, avec raison, qu'il suffiroit de se servir de celle de la Lune, qui dans ses différentes élévations doit varier selon le même rapport. Il eut encore l'attention de prendre la Lune dans deux élévations, qui fussent les mêmes que les deux élévations méridiennes du Soleil, au solstice d'hiver, & à celui d'été, & cela dans deux nuits consécutives, afin que la phase de la Lune n'étant que très-peu différente, elle ne fût pas sensiblement plus lumineuse à une observation qu'à l'autre.

Le 23 Novembre 1725, vers les 10 heures $\frac{1}{2}$ du soir, il reçut perpendiculairement sur un papier la lumiere de la Lune, élevée de $10^{\circ} 16'$, & en même temps il fit tomber perpendiculairement aussi sur un autre papier la lumiere de 4 chandelles, qu'on éloignoit ou qu'on approchoit du papier, jusqu'à ce qu'on jugeât leur lumiere égale à celle de la Lune. Pour arriver à cette égalité, il fallut mettre les chandelles à 50 pieds de leur papier. Le lendemain il répéta la même opération, la Lune étant élevée de $66^{\circ} 11'$, & il ne fallut mettre les chandelles qu'à 41 pieds. Or on fait que la force d'une même lumiere diminue selon les quarrés des distances où elle est reçue, c'est-à-dire, que reçue deux fois, trois fois plus loin, &c. elle est quatre fois, neuf fois, &c. plus foible. Donc la lumiere de la Lune ayant été dans les deux observations égale à celle des chandelles, la Lune élevée de 66° ou de 19° étoit dans les mêmes cas à l'égard de la force de sa lumiere, que si son éloignement avoit été successivement 41 & 50. Donc la lumiere de la Lune élevée de 66° ayant été représentée par le quarré de 50 ou 2500, celle de la Lune élevée de 19° le seroit par le quarré de 41 ou 1681, ce qui est environ le rapport de 3 à 2. Ces deux élévations de la Lune étant celles du Soleil dans les deux solstices pour notre climat, on fait donc que la lumiere, ou, ce qui en est une suite, la chaleur du solstice d'été,

d'été, est à celle du solstice d'hiver, environ comme 3 à 2, à n'y considérer rien de plus.

M. Bouguer a trouvé par la même méthode, qu'au moment que la Lune se couche, & que son bord inférieur touche l'horizon, sa lumière est environ 400 fois plus foible, que quand elle est élevée de 66°. Ce fera la même chose pour le Soleil.

Il a découvert aussi le rapport de la lumière du Soleil à celle de la Lune. Le Soleil étant élevé de 31°, il en a reçu la lumière dans une chambre obscure par un trou de 1 ligne de diamètre, auquel étoit appliqué un verre concave, qui en vertu de sa figure écartoit les rayons & les rendoit divergens. Ces rayons reçus sur un papier à 6 pieds de distance, où leur divergence étoit de 9 pouces, étoient, ainsi qu'il est aisé de le calculer, 11664 fois plus dispersés, & par conséquent plus foibles, que lorsqu'ils passaient par le trou de 1 ligne. Pris dans cet état, leur lumière étoit égale à celle d'une bougie placée à 16 pouces de distance d'un papier qu'elle éclairait. Voilà à quoi il faut comparer la lumière de la Lune dans les mêmes circonstances. M. Bouguer fit donc passer par le même trou, & par le même verre la lumière de la Lune en son plein élevée de 31°. Mais cette lumière étant reçue si proche du verre, que la divergence des rayons n'étoit que de 8 lignes, & que par conséquent la lumière n'étoit affoiblie que 64 fois, elle l'étoit déjà tant, que pour l'égaliser en foiblesse, il falloit mettre la bougie à 50 pieds de son papier. Delà M. Bouguer a conclu par le calcul que si on avoit affoibli cette lumière, autant que l'avoit été celle du Soleil, c'est-à-dire, 11664 fois, il faudroit, pour lui égaler ensuite la lumière de la bougie, mettre la bougie à 675 pieds du papier. Or, la bougie qui égalait la lumière du Soleil 11664 fois affoiblie, étoit à 16 pouces ou à pied $\frac{1}{3}$ de distance. Donc les quarrés des nombres 675 & 1 $\frac{1}{3}$ représenteront la lumière du Soleil, & celle de la Lune par plusieurs autres expériences, toujours faites en pleine Lune. M. Bouguer a trouvé en prenant un nombre moyen, que la lumière du Soleil a 300000 fois plus de force que celle de la Lune. Il est aisé de voir combien tout le Physique, qui entrera dans cette matière, y portera de variétés: mais c'est beaucoup que d'en avoir le Géométrique, que l'on n'eut peut-être pas espéré qui se fut laissé découvrir d'une manière si simple, & si sensible.

PHYSIQUE.

Année 1726.

Observations Météorologiques en Bretagne & en Amérique.

Nous avons donné en 1725 * quelques observations de M. Des-Ha. landes sur la constitution particulière de cette année-là tant en Bretagne qu'en quelques endroits de l'Amérique. L'Académie en a reçu cette année. depuis du même M. Deslandes, une relation plus ample. Les vents

Tome VI. Partie Française.

E

PHYSIQUE.

Année 1726.

de sud, & de sud-ouest ont régné pendant presque toute l'année 1725, sur les côtes de Poitou, de Bretagne, & d'une partie de la Normandie, ce qui a beaucoup dérangé le *Cabotage*, c'est-à-dire, la petite navigation qui se fait d'un lieu ou cap à un autre peu éloigné. On a souvent manqué du vent, qui auroit été nécessaire pour sortir d'un port.

Ces vents, qui ont dominé, ont amené des pluies continuelles, parce qu'ils n'arrivoient sur les terres qu'après avoir parcouru une grande étendue de mer. Les pluies, si nécessaires dans toute la basse Bretagne, y ont été trop abondantes. C'a été un déluge, qui inondoit tout. Les antilles ont souffert de terribles coups de vent. On y a vu des montagnes s'écrouler, en poussant une fumée épaisse, & des flammes. Plusieurs habitations ont été submergées à la Martinique, à S. Domingue, à la Jamaïque, à la Barbade, &c. & presque toutes les cannes de sucre noyées.

L'Amérique plus septentrionale a encore plus souffert. Le ciel y a toujours été *embrumé*, & à peine dans toute l'année a-t-on vu le Soleil 10 ou 12 fois. Les vaisseaux François & Anglois, qui ont navigé dans cette partie de l'Amérique, n'ont pu que rarement prendre hauteur, & reconnoître les terres qu'ils vouloient approcher. D'ailleurs les courans ont été plus forts que jamais, & plus irréguliers. Ils ont selon toutes les apparences causé la perte de la flûte du Ri le *Chameau*.

On a vu des glaces pendant la plus grande partie de l'année jusque par les 58 degrés de latitude Nord. Nous avons déjà dit qu'on en avoit vu par les 45 le 15 Juin, & que les sauvages de la côte tirent un fort mauvais augure de ces glaces, qui paroissent si tard. Ils sont si persuadés que l'année sera mauvaise, qu'ils se renferment dans leurs cabanes, sans se mettre en peine de chasse, ni de pêche. Il semble qu'ils saisissent avec plaisir ce prétexte de se livrer à leur paresse naturelle, résolus à souffrir courageusement la faim.

M. Deslandes a fait une observation singulière sur le barometre. Il en avoit deux à Brest, dont le mercure lui a toujours paru sensiblement fixe à 26 pouces 4 lignes, depuis le 2 Février jusqu'au 1^{er} Septembre, qu'il monta tout d'un coup à 28 pouces 2 lignes, & varia ensuite à l'ordinaire. Voilà une immobilité de sept mois entiers, un étonnant repos dans l'atmosphère de basse Bretagne.

Le mois d'Août, le plus favorable de tous pour la navigation, & celui où les Grecs disoient, selon la traduction de M. Deslandes, que Neptune *prend ses vacances*, a été le plus mauvais à la mer, & celui où il est arrivé le plus de naufrages. Pendant tout ce mois les vents ont été *fous*, c'est-à-dire, qu'en moins de 24 heures ils faisoient le tour du compas. Ils retomboient toujours au Sud.

A Brest, & dans plusieurs ports de Bretagne, & de Normandie; on a souvent remarqué qu'environ à une lieue de la côte, l'eau de la mer étoit douce, bonne à boire & d'une couleur différente du

reste; effet des continuelles & abondantes pluies. La même cause produisit apparemment la douceur des eaux du port Siracuse, l'année de la mort de Denys le Tyran : mais Pline n'en eût peut-être pas parlé, si cela n'eût paru avoir quelque rapport mystérieux & agréable avec l'événement qui s'y joignit.

La pêche a été très-mauvaise. On peut croire que la grande agitation de la mer presque continuelle a empêché le poisson de frayer, ou qu'elle a du moins empêché les œufs de se coller à des corps solides, où il falloit qu'ils s'attachassent pour éclore. Il est certain que dans les lieux où la mer est fort battue, comme dans le pas de Calais, on ne voit point de poissons, quoique les côtes en regorgent. Nous ne répéterons point ce que nous avons déjà dit sur les nouveaux poissons qui parurent à Brest.

PHYSIQUE.

Année 1726.

ENVOIS DU PERE PARENIN, A L'ACADÉMIE.

CETTE année l'Académie reçut du R. P. Dominique Parenin, Hist. Millionnaire de la Compagnie de Jesus à la Chine, un présent considérable, très-conforme à son goût, accompagné de deux lettres, l'une du mois d'Août, l'autre du mois d'Octobre 1723. Elle ne peut mieux marquer sa reconnaissance qu'en exposant au public la valeur de ce présent, quoiqu'elle ne le puisse faire que d'une manière assez succincte.

Cam-hi, Empereur de la Chine, mort en 1722, qui à une grande connoissance des sciences Chinoises, joignoit une grande curiosité des Européennes, dont il sentoît bien les avantages, & une extrême facilité de s'en instruire, ordonna au P. Parenin, de lui faire un traité général d'anatomie dans la langue des Tartares *Mantcheu*, ou Orientaux, qui ont conquis la Chine il y a plus de 80 ans. Entre tous les livres d'anatomie que le P. Parenin avoit portés avec lui, il jugea que le plus clair & le plus intelligible étoit celui de M. Dionis, & il entreprit de le mettre en Tartare, ayant d'ailleurs tous les secours possibles, qu'il n'avoit pas eu seulement la peine de demander à l'Empereur.

Il fait dans une des lettres des remarques très-curieuses sur cette langue Tartare, sur son extrême différence d'avec les nôtres, & ce qu'on ne soupçonneroit peut-être pas ici, sur sa richesse, sur son élégance, sur sa netteté, & sur le soin scrupuleux que les Tartares, maîtres de la Chine, prennent pour la rendre invariable & éternelle, & surtout pour l'empêcher de se mêler avec la Chinoise. C'est encore un détail très-agréable que celui de l'exactitude presque superstitieuse, avec laquelle furent écrits ces livres destinés pour l'Empereur seul : non-seulement le moindre renvoi, la moindre faute d'écriture, n'étoient

PHYSIQUE.

Année 1726.

pas permis, mais pour un trait d'un caractère trop ou trop peu marqué, on recommençoit la feuille. Il n'y en a aucune qui n'ait été écrite 15 ou 20 fois, & le tout contenoit 8 volumes assez gros, dont le P. Parennin, a eu la bonté de donner une copie à l'Académie, un peu moins belle seulement que l'original de l'Empereur.

Il est à remarquer qu'au rapport du P. Parennin, les Médecins Chinois connoissoient la circulation du sang, ou plutôt la supposoient dans leur théorie sans la connoître, car ils n'avoient nulle idée de la manière dont elle s'exécute. Apparemment elle leur étoit connue de la manière confuse & inintelligible dont elle l'aura été de quelques anciens, si elle l'a été.

L'Académie a l'obligation au P. Parennin, d'avoir porté son nom jusqu'à l'Empereur de la Chine, dans toutes les occasions qu'il trouvoit de faire valoir ses travaux & ses découvertes, sur des sujets qui pouvoient intéresser la curiosité de ce grand Prince. Il étoit surpris de ce que les observations & les recherches s'étendoient jusqu'aux choses les plus viles en apparence, & les plus dignes d'être négligées, aux araignées, par exemple. Il voulut que le P. Parennin, lui mit en Tartare, tout ce que M^{rs}. Bon & de Reaumur, avoient fait sur cette matière, & que trois des Princes ses fils l'étudiaient avec soin, & lui en rendissent compte. Ils convinrent que pour avoir une

(a) Voy. Coll.
Acad. T. III, p.
227 & 305.

si grande ardeur de découvrir, il falloit être Européen (a). Aux 8 volumes de l'anatomie en Tartare, le P. Parennin a joint plusieurs drogues médicinales de la Chine, soit végétales, soit animales, dont il donne les descriptions, ou les préparations; quelquefois il ajoute des exemples de cures considérables qu'il en a vues, qui avoient été manquées par nos remèdes d'Europe. Nous ne parlerons que de deux de ces drogues, & le public n'y perdra rien, puisque tout ce qu'a écrit ce savant Missionnaire, sera imprimé dans un ouvrage qui appartient à sa compagnie, dont nous respectons le droit légitime.

La rhubarbe, si connue depuis long-temps par son usage, a été jusqu'à présent inconnue en elle-même, on ne fait ni en quel pays précisément vient la plante, ni quelle elle est. Le P. Parennin fait cesser entièrement cette ignorance. La rhubarbe croit en plusieurs endroits de la Chine, celle de la province de Tie-choïen est la meilleure, celle de la province de Xensi, & celle du Royaume de Tibet, sont inférieures, on ne fait nul cas & nul usage des autres à la Chine. Le P. Parennin, fait une description de la rhubarbe, d'après laquelle on la pourroit destiner. Il traite au long de la manière dont les Chinois préparent la racine, qui est la partie médicinale.

La seconde drogue, dont nous parlerons, seroit fort singulière; & fort étonnante, (*) si selon ce qu'on en dit à la Chine, elle étoit plante en été, & ver en hyver. Son nom Chinois *Hia-tsao-tom-tchom*, signifie cette merveilleuse propriété. C'est effectivement une

(*) la Botanique.

racine de l'extrémité de laquelle sort une figure parfaite d'un ver, sec & jaunâtre, de 9 lignes, où l'on distingue très-sensiblement la tête, les pieds, le ventre de l'animal, & jusqu'à ses yeux, & aux plis de son dos. Mais cela même qui fait la merveille pour les Chinois, & la feroit bien aussi pour le commun des François, la détruisit pour l'Académie; on s'aperçut bien vite que c'étoit une vraie dépouille de quelque chenille, & M. de Reaumur s'en assura pleinement par un examen plus particulier. On prend la figure de ver pour une partie & un prolongement de la racine, parce qu'en effet elle y tient étroitement, & par-là on croit que cette portion de la racine est devenue ver : mais en y regardant de plus près, M. de Reaumur, a fort bien vu que la substance de la racine, ligneuse à l'ordinaire, étoit toute différente de celle qui reste du ver. Il juge que la chenille, prête à se métamorphoser en nymphe, ou *Aurelia*, rongé l'extrémité de la racine, y fait une cavité, où elle introduit sa queue, qui s'y peut attacher encore par quelque viscosité du corps de l'animal, & qu'ainsi elle se ménage un point fixe, un appui, pour se débarrasser plus aisément de l'enveloppe qu'elle doit quitter. Il n'est point singulier qu'un ver, qui se transformera, vive jusqu'à sous terre : on en a plusieurs exemples; il y en a aussi qui ne se cachent sous terre que pour se transformer (a); la chenille de la Chine fera dans l'un ou l'autre cas (b).

Le P. Parennin nous a donné une idée générale de la Botanique de la Chine & de la Tartarie orientale, conforme en partie à la nôtre, & en partie absolument différente. Quel vaste champ pour herboriser? Mais les Missionnaires n'en ont pas la commodité qu'on s'imagineroit ici. Il ne faut pas s'arrêter à des regrets sur un sujet si particulier, toutes les sciences Européennes vont être étouffées à la Chine dans leur naissance, puisqu'on n'y veut plus recevoir les habiles gens, qui y portoient la double lumière de ces sciences & de la religion.

ET C.

- h -

Sur les Miroirs brûlans.

IL y a eu un grand nombre de siècles, où la proposition de mettre en feu un corps combustible, par le moyen d'un charbon, qui en seroit à 20 pieds de distance, par exemple, auroit passé pour magique, & il y a encore un très-grand nombre de nations où elle passeroit pour surnaturelle, ou pour extravagante. Nous-mêmes au-

H.A.

(a) Mr. Valisnieri, célèbre Professeur de Padoue, en a décrit de cette espèce de vers singuliers, d'où naissent les mouches des rosières.

(b) Dans les deux genres de ver, les uns se cachent simplement sous terre, d'autres s'attachent aux racines des plantes; tel est celui qui fait une coque qui donne la glu, sur lequel M. de Jussieu, a communiqué à l'Académie les observations d'un de ses amis.

PHYSIQUE.

Année 1726.

aujourd'hui nous ne laissons pas d'en voir l'exécution avec quelque petite surprise, quoique tous les géomètres sachent les principes d'où elle dépend. Il est démontré que tous les rayons qui étant parallèles à l'axe d'une parabole, vont frapper sa concavité en quelques points que ce soit, se réfléchissent à son foyer, & se rassemblent tous en ce seul point, & réciproquement s'ils partent tous du foyer, comme ils feront lorsqu'un point lumineux y est placé, & qu'ils aillent frapper la concavité de la parabole, ils se réfléchiront tous parallèlement à l'axe. De-là il suit que comme ce parallélisme s'étend à l'infini, si on plaçoit une 2^{de}. parabole à une distance infinie de la 1^{re}, de manière seulement que leur axe fut le même, les rayons réfléchis parallèlement par la 1^{re}, iroient après avoir frappé la 2^{de}, s'assembler tous à son foyer, de sorte qu'étant partis d'un point ils se réuniroient dans un autre point infiniment éloigné, & comme la lumière & la chaleur sont la même chose, si le foyer de la 1^{re} parabole étoit occupé par un corps bien chaud, tel qu'un charbon enflammé, toute sa chaleur se feroit sentir au foyer de la 2^{de} parabole, quoiqu'infiniment distant. Voilà le pur géométrique, beaucoup plus merveilleux que ce que nous avons proposé d'abord : mais il est clair que le physique doit en rabattre beaucoup, & même infiniment, & que des rayons ne s'étendroient pas à l'infini dans l'air, ni dans aucun milieu sans perdre absolument leur force & leur chaleur. On n'aura donc un effet sensible qu'en plaçant les deux paraboles à quelque distance l'une de l'autre. On entend bien aussi, que ce que nous appellons deux paraboles, parce que c'est dans cette courbe simple, que se trouve la propriété du foyer, doivent être deux paraboloides, ou segmens concaves d'un solide, formé par la révolution d'une parabole autour de son axe. Ce seront deux miroirs de figure parabolique. Plus ils sont grands, ou ce qui est le même, de grands segmens de leurs paraboloides, plus l'un réfléchit parallèlement un grand nombre de rayons partis de son foyer, & plus l'autre en rassemble un grand nombre au sien. On mesure leur grandeur par le diamètre de leur ouverture, qui est circulaire. Puisqu'il s'agit de réflexion, il faut que leur surface concave qui réfléchit, soit la plus polie qu'il se puisse.

La parabole peut être considérée comme une ellipse infinie, dont un des foyers seroit infiniment éloigné de celui qui est toujours au quart de son parametre. Le point lumineux placé à ce 2^d foyer de cette ellipse infinie, n'envoyeroit sur toute sa concavité que des rayons parallèles à cause de l'éloignement infini, & par conséquent lorsqu'une vraie parabole, rend parallèles les rayons qui sont partis de son vrai foyer, elle leur donne la même direction que s'ils étoient venus de son autre foyer infiniment éloigné, ou, ce qui est le même, les fait tendre à ce foyer, de sorte qu'ils y arriveroient par un chemin infini. Donc selon cette analogie de la parabole, & de l'ellipse, la vraie ellipse doit renvoyer à un de ses foyers, les

rayons d'un point lumineux placé à l'autre, & c'est aussi une propriété qu'on démontre qui lui appartient.

L'hyperbole, ou plutôt les deux hyperboles opposées, sont une ellipse infinie coupée en deux moitiés égales, posées à quelque distance l'une de l'autre, & de manière que leurs convexités se regardent, & de-là vient que les rayons d'un point lumineux placé au foyer d'une hyperbole, & réfléchis par sa concavité, y prennent la même direction que s'ils venoient tous du foyer de l'hyperbole opposée, ou, ce qui est le même, les rayons qui tendroient tous au foyer d'une hyperbole, & iroient avec cette direction frapper la concavité de l'hyperbole opposée, se réfléchiroient dans son foyer.

Toutes ces courbes ont des foyers proprement dits, des points uniques où se réunissent exactement tous les rayons d'une certaine direction. Il n'en est pas de même du cercle, si ce n'est qu'on supposât tous les rayons partis de son centre, & allant frapper sa circonférence, car alors ils retourneroient tous au centre : mais c'est-là un cas presque entièrement inutile. Si des rayons parallèles à l'axe d'un demi-cercle vont frapper sa concavité, la réflexion ne les rassemble pas tous en un point, mais seulement dans une ligne courbe d'une certaine étendue, qu'on appelle caustique, moindre que la circonférence du demi-cercle sur laquelle les rayons étoient répandus avant la réflexion. Vers le sommet de cette caustique, qui est au quart du diamètre du demi-cercle, les rayons sont plus rassemblés, & plus serrés que dans tout le reste de la caustique, & par cette raison on dit que le foyer du demi-cercle, ou de la demi-sphère, qui en seroit formée, ou d'un segment quelconque de cette demi-sphère, ou enfin du miroir concave qui seroit ce segment, est au quart de son diamètre.

Voilà toute la théorie nécessaire pour entendre les expériences de M. du Fay, sur les miroirs brûlans. Il apprit que les Jésuites de Prague, en avoient deux paraboliques concaves, qui produisoient l'effet dont nous avons parlé d'abord. Ils étoient de bois qu'on avoit doré pour leur donner le poli. On l'avoit seulement assuré qu'en plaçant deux pareils miroirs à 3 pieds l'un de l'autre, l'expérience réussiroit. Il la répéta, & elle lui réussit avec les miroirs qu'il fit, jusqu'à 18 pieds de distance, ce qui est assez considérable, quoique certainement ce ne soit pas le plus grand terme possible.

Il substitua aux miroirs paraboliques, deux miroirs sphériques, l'un de 20 pouces de diamètre, l'autre de 17, & trouva qu'ils brûloient éloignés l'un de l'autre de 50 pieds, c'est-à-dire presque 3 fois plus que les paraboliques. On entend assez qu'un charbon ardent, étant placé au foyer d'un de ces miroirs sphériques, les rayons qui étoient réfléchis & rendus parallèles par sa surface concave, alloient frapper sous cette direction la surface de l'autre miroir, & en étoient réfléchis à son foyer, où ils brûloient quelques matières combustibles.

PHYSIQUE.

Année 1726.

PHYSIQUE.

Année 1726.

On peut conjecturer que cette grande supériorité des miroirs sphériques sur les paraboliques vient d'un endroit qui paroît défavantageux pour les sphériques. Ils n'ont pas comme les paraboliques un foyer exact, qui ne soit qu'un point : mais aussi le charbon qu'on met à un foyer quelconque, n'est pas un point. Si ce foyer est celui d'un miroir parabolique, tous les rayons qui ne sont pas partis du seul point de charbon placé au foyer, ne se réfléchissent point parallèlement à l'axe, ne tombent point sous cette direction sur l'autre miroir, & par conséquent, n'étant point bien réunis à son foyer, ils brûlent peu, ou, ce qui revient au même, les deux miroirs ont besoin, pour bien brûler, d'être peu éloignés. Mais si le foyer où est le charbon est celui d'un miroir sphérique, l'espace qu'occupe le charbon peut être en grande partie le même que celui de la caustique du miroir ; or tout ce qui part de la caustique se réfléchit exactement parallèle.

M. du Fay a conçu qu'en interposant entre ses deux miroirs sphériques différens milieux que traverseroient les rayons envoyés par l'un sur l'autre, & en observant de combien il faudroit approcher les miroirs pour leur faire produire le même effet qu'avant cette interposition, il auroit une espece de mesure de l'affoiblissement que les milieux causeroient aux rayons. Il a trouvé que les miroirs ayant fait un certain effet à la distance de 18 pieds, si ensuite on interposoit une glace plane des deux côtés, il falloit les rapprocher de dix pieds, ce qui marque une grande perte ou un grand affoiblissement de rayons causé par la glace. Son épaisseur augmente très-peu cet effet, (a) & par conséquent, il vient beaucoup plus de la perte des rayons réfléchis à la rencontre de la glace, que de leur affoiblissement, par leur passage au travers de son épaisseur. (a*)

De la paille allumée entre les deux miroirs en diminue considérablement l'action (b) ce qui revient à l'observation de feu M. Homberg sur le grand miroir ardent du Palais Royal, qui agissoit beaucoup moins pendant de grandes chaleurs, que quand l'air venoit d'être rafraîchi par la pluie. Une partie des rayons réunis par le miroir ardent étoient absorbés ou détournés de leurs directions par les soutes répandus dans l'air pendant les grandes chaleurs. Il leur arrive la même chose dans le cas de M. du Fay par les soufres allumés qui font la flamme de la paille.

Le vent, même violent, ne diminue point sensiblement l'action des miroirs, soit que sa direction soit directement contraire à celle des rayons, qui vont d'un miroir à l'autre, soit que les deux directions se coupent à angles droits.

(a) Une glace dont l'épaisseur étoit double de la première, n'a obligé de rapprocher le miroir que de très-peu de chose.

(a*) M. du Fay n'a pas remarqué qu'il arrivât de différence sensible, soit qu'il rapprochât la glace de l'un des deux miroirs, ou qu'elle fût placée à égale distance de l'un & de l'autre.

(b) Il a fallu rapprocher les miroirs pour pouvoir brûler.

Un charbon étant placé au foyer d'un verre convexe des deux côtés, d'où les rayons qui l'ont traversé en s'y rompant sortent parallèles, & tombent sur la surface d'un miroir concave qui les réunit à son foyer, ces rayons n'ont pu brûler que quand le verre & le miroir n'ont été éloignés que de quatre pieds, tant les rayons se sont affoiblis en passant au travers du verre; & il faut bien remarquer que ces rayons sont ceux d'un charbon, car ceux du Soleil ne s'affoiblissent pas ainsi, ou s'affoiblissent beaucoup moins, d'où M. du Fay conclut une grande différence entre eux & nos feux ordinaires, dont les particules doivent être beaucoup plus massives, & plus sujettes à s'embarrasser dans des passages étroits.

La principale expérience de M. du Fay est celle par laquelle il a voulu voir jusqu'où les rayons du Soleil réfléchis pouvoient s'étendre dans l'air en conservant encore assez de force pour brûler lorsqu'ils seroient réunis. Il a reçu sur un miroir plan d'un pied quarré l'image du Soleil, & l'a dirigée de façon qu'elle allât tomber sur un miroir sphérique concave éloigné, qui réunissoit à son foyer tous les rayons qu'il recevoit parallèles, ou presque parallèles, & ces rayons devoient allumer quelque matiere combustible. Le miroir sphérique a été porté jusqu'à la distance de 600 pieds, & son foyer a été encore brûlant. (c) Cependant le miroir plan, qui recevoit le premier les rayons du Soleil, étoit assez petit, les inégalités inevitables de sa surface faisoient perdre beaucoup de rayons, ceux qui portoient l'image du Soleil du miroir plan sur le concave étoient si divergens, que cette image étoit peut-être dix fois plus grande sur le concave que sur le plan, & par conséquent, ces rayons étoient fort éloignés du parallélisme; enfin ils étoient tous affoiblis par deux réflexions consécutives.

Il paroît par-là que les rayons du Soleil, tels qu'ils sont répandus dans l'air, conservent une grande force malgré un grand nombre de circonstances défavantageuses, & peut-être ne seroit-il pas tout-à-fait impossible d'appeller du jugement que Descartes a porté contre la célèbre Histoire d'Archimede. Il est vrai qu'afin qu'un miroir fût capable de brûler à une grande distance, il faudroit, s'il étoit parabolique, que sa parabole fût d'une grandeur énorme & impraticable, puisque le quart de son parametre devoit être égal à cette distance, & si le miroir étoit sphérique, il auroit outre cet inconvénient celui d'une grande caustique proportionnée à la grandeur de sa sphere. Mais l'expérience de M. du Fay prouve qu'on peut porter avec un miroir plan, à une assez grande distance, l'image du Soleil dont les rayons seront peu affoiblis; & si plusieurs miroirs plans étoient tous posés ou tournés de façon qu'ils portassent

(c) Ce n'est point encore là vraisemblablement le dernier terme où cette expérience puisse être portée: mais il est extrêmement difficile à une plus grande distance de diriger, avec le miroir plan, l'image du Soleil sur le miroir concave, parce qu'elle est alors si fort étendue, qu'on ne peut presque plus la distinguer.

PHYSIQUE.

Année 1727.

sent cette image vers un même point, il s'y pourroit faire une espece de foyer artificiel qui auroit de la force. (d) Ce fut ainsi, au rapport de Tletzés, Poëte Grec, mais fort postérieur à Archimede, que ce grand Mathématicien brûla les vaisseaux des Romains.

Quoiqu'il en soit, il est aisé de voir que les expériences de M. du Fay peuvent avoir leur utilité, & pour les opérations curieuses de physique, & dans la pratique ordinaire de la vie.

M. Gauger a déjà fait voir l'usage de ses contre-cœurs de cheminée paraboliques. Il n'y a qu'à observer, qu'à raisonner sur les observations & tout s'étend. (e)

TROMBE DE TERRE.

LE 21 Août 1727, à 5 heures $\frac{1}{2}$ du soir, on vit à Beziers une colonne assez noire qui descendoit d'une nue jusqu'à terre, & diminueoit toujours de largeur en approchant de la terre, où elle se terminoit en pointe. Elle paroissoit être à deux lieues de la Ville entre Puifferguier & Capestan. L'air étoit alors calme à Beziers. On y

(d) Quelques Auteurs ont proposé de former un miroir d'un très-long foyer par un grand nombre de petits miroirs plans, que plusieurs personnes tiendroient à la main, & dirigeroient tous de façon que les images du Soleil formées par chacun de ces miroirs concouroient à un même point; ce seroit peut-être la façon de réussir la plus sûre & la moins difficile à exécuter.

(e) Il suit, en effet, de ces expériences, que la chaleur du feu ordinaire se peut étendre fort loin dans l'air libre, & qu'on le peut appliquer plus avantageusement qu'on n'a fait jusqu'à présent, car il semble qu'on ne s'en soit encore servi qu'à un petit nombre d'usages, comme de renvoyer dans le lit ou à une certaine distance avec un verre lenticulaire fort convexe, l'image de la flamme d'une lampe placée dans une cheminée, & à augmenter la lumière dans une machine d'optique très-connue, & appelée communément *Lanterne magique*, au-lieu qu'il n'est pas douteux qu'on en pourroit tirer beaucoup d'autres utilités.

Si l'on met, par exemple, au foyer d'un miroir parabolique ou sphérique concave un charbon ardent, les rayons qui, après avoir rencontré le miroir, sont réfléchis parallèlement, forment une espece de cylindre, dans l'espace duquel on sent une chaleur à peu près égale à celle d'un poêle, & qui est sensible jusqu'à 25 ou 30 pieds; de façon qu'avec quelques charbons on pourroit chauffer une serre pour des plantes ou quelque autre endroit d'une largeur médiocre.

On pourroit aussi donner aux contre-cœurs des cheminées une forme sphérique; ou plutôt hyperbolique, ce qui étant ajouté aux plaques paraboliques que M. Gougher a imaginé de placer dans les côtés des cheminées, renverroit beaucoup plus vivement que les plaques ordinaires, la chaleur du feu qu'on allumeroit à leur foyer, & par ce moyen on diminueroit la consommation du bois. Supposé même qu'il fût nécessaire de nettoyer de temps en temps ces contre-cœurs, on les feroit de fonte adoucie, suivant la méthode qu'a donnée M. de Reaumur, & pour lors il seroit facile de les tenir assez lisses pour réfléchir suffisamment la chaleur.

On peut aussi se servir du feu ordinaire pour faire les expériences qui se font communément avec le Soleil & les miroirs concaves; car si on expose un miroir sphérique à dix pieds ou environ d'une cheminée, les rayons du feu se réuniront à son foyer & brûleront les matieres combustibles.

avoit entendu auparavant quelques coups de tonnerre du côté de l'Occident.

Comme ce météore qui n'est pas fort rare sur mer, où il s'appelle *Trombe de mer*, l'est beaucoup sur terre, M^{rs}. Bouillet & Cros, de l'Académie nouvellement établie à Beziers, eurent la curiosité d'aller à Capestan, où il avoit été beaucoup mieux vu, pour en apprendre sûrement toutes les particularités. A Capestan le ciel s'obscurcit d'une maniere extraordinaire, le vent y fut violent, la colonne, toujours en forme de cône renversé, étoit de couleur cendrée tirant sur le violet, elle obéissoit au vent qui souffloit de l'ouest au Sud-ouest, accompagnée d'une espece de fumée fort épaisse, & d'un bruit pareil à celui d'une mer fort agitée, arrachant quantité de rejetons d'olivier, déracinant des arbres, & jusqu'à un gros noyer qu'elle transporta à 40 ou 50 pas, & marquant son chemin par une large trace bien battue, où trois carrosses de front auroient passé. Il parut une autre colonne de la même figure, mais qui se joignit bientôt à la première, & après que le tout eut disparu, il tomba une grande quantité de grêle. On a parlé en 1725 d'un météore qui a quelque rapport avec celui-ci.

M. Andoque, de la même Académie de Beziers, envoya à M. de Mairan, avec la relation de ces faits, un système qu'il en avoit imaginé. Il n'est point satisfait de l'espece d'éolipile qu'on pourroit concevoir dans les nues, ainsi que l'on a fait pour expliquer quelques phénomènes pareils en quelque sorte; & en effet la matière de la colonne, qui sortiroit de la nue par une ouverture semblable au trou de l'éolipile, ne prendroit pas la figure d'un cône renversé, mais la figure contraire. Il a recours à des tourbillons qui se doivent former dans l'air, comme il s'en forme dans les eaux.

Que l'on imagine dans la mer deux courants paralleles pour plus de facilité, de même direction, & assez peu éloignés; l'eau qui est entre eux est, par elle-même, sans mouvement, mais les parties les plus proches de part & d'autre des deux courants ne peuvent s'empêcher d'en prendre par la rencontre & la collision des courants, & le mouvement qu'elles prennent est déterminé à se faire en rond, comme celui d'une roue horizontale en repos frappé selon une tangente. On conçoit sans peine que ce mouvement est d'autant plus fort que l'est celui des courants, & qu'il se communique de proche en proche à toute l'eau auparavant tranquille. Elle se meut donc en tourbillon.

Et il ne faut pas seulement imaginer ce tourbillon à sa surface supérieure, mais dans toute la profondeur renfermée entre les deux courants. Seulement l'eau de la surface supérieure, qui n'est chargée de rien, a plus de facilité à tourbillonner, que l'eau inférieure chargée de la supérieure, & de-là le tourbillon total doit prendre la figure d'un cône dont la base soit en haut.

Si l'on ne suppose qu'un courant, il ne laissera pas de faire tour-

PHYSIQUE.

Année 1727.

PHYSIQUE. billonner dans toute sa profondeur une partie de l'eau tranquille qu'il rencontrera, mais une moindre partie que s'il y avoit eu deux courants. Le reste fera le même.

Année 1727.

Cela s'applique aisément au phénomène que M. Andoque veut expliquer. Il y avoit un calme à Beziers, & un grand vent à Capestan; un courant impétueux dans l'atmosphère en alloit choquer violemment une autre partie tranquille, & faisoit tourbillonner ce qu'il en détachoit. La grande obscurité du ciel à Capestan marque une grande condensation de nuages causée par ce vent, & à cause de cette condensation il en tomboit des vapeurs aqueuses, qui se mêlant à l'air tourbillonnant faisoient par leur quantité la fumée épaisse, & le bruit par leur extrême agitation. La figure du tourbillon d'air & de vapeurs dut être la même, & posée de même que celle d'un tourbillon d'eau formé dans la mer, elle fut l'effet des mêmes principes. Ces idées suffiront à qui voudroit suivre encore tout cela plus loin. (a)

SUR LA QUESTION

Si la Lune tourne autour de la terre, ou la terre autour de la Lune.

HIST. **I**L paroîtra d'abord étonnant que cette question'en soit une. Le système de Copernic, si généralement reçu aujourd'hui, & si bien prouvé, a accoutumé tout le monde à croire sans hésiter que la Lune tourne autour de la terre. Tout convient à cette idée, la terre cinquante fois plus grosse que la Lune, est plus propre à occuper le centre d'un tourbillon, & à y être le principe d'un grand mouvement qui emportera la Lune; les quatre satellites de Jupiter, les cinq de Saturne sont tous plus petits que leurs planetes principales, dont les tourbillons les entraînent; toutes les planetes principales elles-mêmes, qui par rapport au Soleil sont des satellites assujettis à suivre son mouvement, sont beaucoup plus petites que le Soleil; & selon cette analogie générale, qui ne se dément jamais, la Lune ne peut être que satellite de la terre, & ce seroit une chose unique que la terre le fût de la Lune. Cependant il faut convenir que cette analogie quoique si persuasive, n'est pas une démonstration absolue; & un auteur, qui dans un ouvrage ingénieux a eu besoin que la terre tournât autour de la Lune, s'est cru en droit de le supposer, & en a même donné des preuves assez séduisantes, qu'il eût peut-être été autrefois absolument impossible de détruire.

La nouveauté & la hardiesse de cette pensée ont fait naître à M. de Mairan le dessein de l'approfondir. Il a trouvé d'abord qu'elle

(a) Voyez les années 1741, 1742, 1764, 1767.

n'étoit pas nouvelle, tant il est difficile que rien le foit, un noble Génois du dernier siècle, savant en astronomie, l'avoit déjà pensé. Ce système en mérite donc encore plus d'être examiné à fond, & c'est ce que nous allons faire d'après M. de Mairan, en développant par rapport à ce sujet toute la théorie des planetes subalternes ou secondaires.

PHYSIQUE.

Année 1727.

Si une planete se meut uniformément autour du Soleil immobile, & dans un cercle qui lui soit concentrique, il est certain que comme elle attribuera son mouvement au Soleil, elle le verra se mouvoir toujours uniformément dans un cercle d'étoiles fixes, qui sera le zodiaque, & toujours selon la même direction, qui sera d'Occident en Orient, puisque tel est le mouvement général de notre tourbillon. Mais si cette planete emporte avec elle une planete subalterne placée dans la circonférence d'un cercle concentrique à la planete principale, il s'agit de savoir quel mouvement la subalterne attribuera au Soleil, ou, ce qui est le même, comment elle le verra se mouvoir.

Si la subalterne, quoiqu'emportée autour du Soleil par la principale, est immobile sur son cercle particulier, c'est-à-dire, qu'elle ne se meuve point autour de la principale, il est clair que pendant le tour annuel de la principale autour du Soleil, elle ne décrira comme elle qu'un cercle concentrique au Soleil, & par conséquent, elle verra toujours le Soleil se mouvoir également, & selon la même direction, ou d'Occident en Orient. Mais si elle se meut autour de la principale, il est sûr déjà qu'elle ne décrira plus un cercle concentrique au Soleil, & ne lui verra plus un mouvement égal, mais tantôt plus vite, tantôt plus lent, selon que son mouvement particulier autour de la planete principale lui altérera le mouvement du Soleil, tel qu'il seroit vu de cette planete.

Puisque dans le cas où la subalterne seroit immobile à l'égard de la principale, la subalterne verroit le mouvement du Soleil toujours égal, comme la principale le voit, & que dans le cas opposé la subalterne voit le mouvement du Soleil inégal, il suit que plus la subalterne s'éloigne du cas de l'immobilité, c'est-à-dire, plus elle a de mouvement par rapport à la principale, ou, ce qui est le même, plus le temps qu'elle emploie à tourner autour de la principale est petit par rapport au temps que la principale emploie à tourner autour du Soleil, plus la subalterne voit le mouvement du Soleil inégal. Et comme le rapport de ces vitesses des deux planetes peut être supposé tel qu'on voudra, & par conséquent, aussi l'inégalité de mouvement que la subalterne verra au Soleil, il se peut que dans certaines rencontres, ou combinaisons des mouvemens, la subalterne voie le mouvement du Soleil si lent que ce ne sera pas un mouvement, & que le Soleil lui paroitra *stationnaire*. Les mêmes principes poussés un peu plus loin, feront paroître le Soleil *rétrograde*, ou allant d'Orient en Occident; car si un mouvement réel-

PHYSIQUE.

Année 1727.

lement égal, peut devenir un mouvement apparent nul, il peut devenir aussi un mouvement apparent d'une direction contraire.

Et pour le concevoir très-distinctement, il ne faut que le représenter le mouvement de la planete subalterne sur son cercle particulier. Quoique réellement & à l'égard de la planete principale, elle se meuve toujours d'Occident en Orient, elle ne se meut, selon cette direction, à l'égard du Soleil, que dans la moitié supérieure de son cercle, c'est-à-dire, dans la plus éloignée du Soleil, & dans la moitié inférieure elle se meut à l'égard du Soleil d'Orient en Occident. Delà il suit que dans la moitié supérieure, son mouvement particulier concourt avec le mouvement général du tourbillon qui l'emporte, à lui faire voir le Soleil allant d'Occident en Orient, & au contraire, dans la moitié inférieure, l'un des deux mouvemens combat l'autre par rapport à cet effet. Ainsi dans la moitié supérieure la planete subalterne doit voir le mouvement du Soleil d'Occident en Orient accéléré, ou plus vite que ne le voit la planete principale, & dans la moitié inférieure elle le doit voir retardé, ou même nul, ou même rétrograde. Le plus haut degré de l'un ou de l'autre des deux effets contraires se trouve au milieu de la moitié, soit supérieure, soit inférieure. Dans le premier cas, où la planete principale est entre la subalterne & le Soleil, & sur la même ligne, la subalterne est en opposition avec la principale ou le Soleil, dans le second cas elle est en conjonction, parce qu'elle est alors entre la principale & le Soleil. La subalterne doit donc dans ses oppositions voir le mouvement du Soleil le plus accéléré, & dans ses conjonctions le plus retardé qu'elle le puisse voir, & même rétrograde, si cela lui est possible. On peut se rappeler ici ce qui a été dit en 1709 sur les mouvemens apparens des planetes, & on verra l'accord des théories.

Quand la planete subalterne voit le mouvement du Soleil accéléré, il n'y a point à cela de bornes, pour ainsi dire : on peut toujours supposer tel rapport de son mouvement particulier, au mouvement de la planete principale autour du Soleil, que cette accélération apparente croitra tant qu'on voudra. Mais il n'en est pas de même du mouvement retardé du Soleil, en tant qu'il peut devenir rétrograde : il ne le peut devenir, que quand il est à un certain degré ; au-dessous il n'est que retardé & encore direct, au-dessus il peut être plus rétrograde à l'infini. Il est aisé de déterminer le point de ce passage. Quand la plus grande accélération apparente du mouvement du Soleil est égale au mouvement du Soleil, tel qu'il est vu de la planete principale, ce qui arrive dans une opposition de la subalterne, le mouvement du Soleil est doublé pour la subalterne. Quand elle sera en conjonction, il faudra ôter du mouvement du Soleil vu de la principale, la même quantité qu'on y avoit ajoutée, on réduira donc le mouvement apparent du Soleil à zero, & la planete subalterne en conjonction verra le Soleil stationnaire. Donc

tant que la plus grande accélération, que la planète subalterne attribuera au mouvement du Soleil vu de la principale, sera moindre que ce mouvement, elle ne pourra voir le Soleil que retardé, passé cela elle le verra rétrograde.

PHYSIQUE.

Année 1727.

On voit par-là que tout consiste à savoir quelle est la grandeur de l'accélération ou du retardement que la planète subalterne attribuera au mouvement du Soleil vu de la principale. L'accélération suffit, car le retardement lui est toujours égal. Elle sera d'autant plus grande que le mouvement de la planète subalterne autour de la principale sera plus grand par rapport au mouvement de la principale autour du Soleil, ou, ce qui est le même, que la vitesse de la subalterne sera plus grande par rapport à celle de la principale, ou au contraire; puisque c'est cette inégalité des deux vitesses qui fait toute l'apparence de l'accélération, & qu'il n'y en auroit plus si la planète subalterne n'avoit nul mouvement autour de la principale. Il faut donc avoir le rapport des vitesses. M. de Mairan en donne une formule générale, qu'il forme du diamètre ou de la circonférence de l'orbe de la planète principale, & du temps de sa révolution, toujours connu, & du diamètre ou de la circonférence de l'orbe de la planète subalterne autour de la principale, & du temps de sa révolution particulière, toujours connus pareillement. Il est clair que ce sont là les éléments des deux vitesses. Dès que l'on a déterminé quelque planète subalterne en particulier, on trouve aussitôt par la formule générale quelle accélération ou quelle inégalité elle verra au mouvement du Soleil.

Pour appliquer cette théorie à la question, si la Lune est satellite de la terre, ou la terre de la Lune, il est certain d'abord que si la terre est le satellite, ou la planète subalterne, elle voit de l'inégalité dans le mouvement du Soleil, au-lieu qu'elle n'en voit point si elle est la planète principale, car il faut se souvenir de la supposition que les planètes principales se meuvent uniformément dans des cercles concentriques au Soleil. Si l'on met dans la formule de M. de Mairan 22000 demi-diamètres terrestres pour le demi-diamètre du grand orbe annuel, ou pour la distance de la Lune devenue planète principale au Soleil, 56 demi-diamètres terrestres pour la distance de la terre à la Lune, ou pour le demi-diamètre de l'orbe de la révolution particulière de la terre autour de la Lune, un mois pour le temps de cette révolution, douze mois pour le temps de la révolution annuelle de la Lune autour du Soleil, on trouvera que la vitesse de la terre, planète subalterne, sera à celle de la Lune, planète principale, comme un est à trente. Delà il suit que ces deux vitesses étant fort éloignées de l'égalité, & celle de la planète subalterne de beaucoup la moindre; celle-ci ne pourra jamais voir le Soleil rétrograde, mais seulement accéléré ou retardé de $\frac{1}{30}$ du mouvement qu'il auroit vu de la planète principale, c'est-à-dire, de son mouvement moyen toujours égal & connu. Comme ce mouvement

PHYSIQUE.

Année 1727.

est à peu près de 1 degré par jour, la trentième partie est de 2' de degré, dont le mouvement moyen du soleil seroit accéléré ou retardé; accéléré quand la terre seroit en opposition avec la planète principale ou le soleil, auquel cas nous aurions nouvelle lune, retardé dans la conjonction, auquel cas nous aurions pleine lune, ainsi qu'il est aisé de se le représenter. Le mouvement apparent du soleil dans les nouvelles lunes seroit donc toujours de 4' de degré plus grand que dans les pleines lunes, puisque dans les nouvelles il seroit de 2' plus grand que le moyen ou réel, & dans les pleines plus petit de 2'. Or quoique 4' de degré puissent paroître une assez petite quantité, elles ne pourroient pourtant pas échapper à l'extrême exactitude de l'astronomie moderne, qui a bien apperçu d'aussi petites grandeurs, & elles lui échapperoient d'autant moins qu'elles reviendroient régulièrement de 15 jours en 15 jours, & par des retours si fréquens forceroient enfin les Astronomes les moins attentifs à les appercevoir. Mais on ne les a jamais ni apperçues, ni même soupçonnées, donc ce n'est pas la terre qui tourne autour de la lune, & il faut que la lune tourne autour de la terre, & voie ces inégalités dans le mouvement du soleil.

Cette démonstration suppose que le mouvement du soleil vu de la planète principale, soit égal; & certainement il ne l'est pas, puisque la planète principale ne décrit pas autour du soleil un cercle concentrique, mais une ellipse, & que d'ailleurs l'aphélie de cette ellipse est un point mobile. On croira donc peut-être que les inégalités du mouvement du soleil, que la terre verroit, parce qu'elle seroit planète subalterne, pourroient se confondre de façon avec ces autres inégalités nécessaires & incontestables, qu'on ne les en distingueroit plus. Il est vrai que par la combinaison des inégalités différentes du mouvement du soleil, il doit arriver des cas où celles d'une espèce détruiroient en partie celles d'une autre, & par-là rendroient insensibles celles dont on douteroit: mais les cas opposés doivent arriver aussi, ceux où les différentes inégalités s'ajouteroient, & seroient une somme sensiblement plus forte que s'il n'y entroit que des inégalités d'une espèce. D'ailleurs, comme le temps, où cette somme plus forte se trouveroit, ne pourroit être que celui de la nouvelle lune, ce seroit un grand indice aux astronomes que la terre seroit satellite. Mais depuis le temps qu'on observe les mouvemens du soleil & de la lune, qui sont de tous les mouvemens célestes les mieux connus, & les plus anciennement connus, on n'a rien observé de ce qui seroit nécessaire pour le nouveau système.

Voici encore une démonstration plus sensible, parce qu'elle roule sur une plus grande inégalité. Je suppose la lune satellite de la terre, selon l'opinion générale. Au moment de l'équinoxe du printemps, quand la terre voit le soleil au premier d'aries, qu'il y ait alors nouvelle ou pleine lune, il est certain que la terre ayant fait son tour, & étant revenue à voir le soleil au premier d'aries, il y aura une

année

année équinoxiale révolue, mais qu'il n'y aura point alors nouvelle ou pleine lune, car le mouvement du soleil ou de la terre, & celui de la lune, ont une espèce d'incommensurabilité qui ne permet pas que leurs révolutions entières, ni les moitiés, les tiers, les quarts, &c. de ces révolutions, se retrouvent juste ensemble, si ce n'est après un grand nombre d'années. La lune ne fera donc pas sur la ligne menée par les centres de la terre & du soleil jusqu'au 1^{er}. d'*Aries*, mais ou en deçà de cette ligne, ou au delà; c'est-à-dire, qu'elle n'aura pas encore vu le soleil au 1^{er}. d'*Aries*, ou qu'elle l'aura déjà vu; qu'elle n'aura pas encore eu cet équinoxe du printemps, ou l'aura déjà eu. Ainsi son année équinoxiale, comptée comme celle de la terre, sera plus longue ou plus courte que celle de la terre.

PHYSIQUE.

Année 1727.

On a laissé indéterminé le point où la lune pouvoit être sur son orbite, quand la terre a eu son second équinoxe du printemps; cette détermination demanderoit celle d'une certaine année, & elle n'est nullement nécessaire, il ne s'agit que de favoir la plus grande inégalité possible des années équinoxiales de la lune. On la trouvera, si on suppose, comme on le peut, qu'au retour de la terre à son second équinoxe du printemps, la lune se trouve dans l'une de ses deux quadratures. M. de Mairan calcule que de-là au point où la lune verra le soleil au 1^{er}. d'*Aries*, il y aura plus de 3 $\frac{1}{2}$ heures de différence, & par conséquent plus de 7 heures entre les deux années équinoxiales de la lune, qui différeront le plus; & par les mêmes principes de calcul on aura les différences moindres; ce que M. de Mairan trouve en effet pour les années 1728 & 1729.

Si la terre est à la place de la lune selon le nouveau système, il peut donc y avoir plus de 7 heures de différence entre les années équinoxiales de la terre, qui différeront le plus. M. de Mairan avoue que chez les anciens, qui ne pouvoient observer le moment des équinoxes qu'à 6 heures près, cette grande inégalité de nos années équinoxiales pouvoit être presque entièrement emportée par l'erreur des observations, & disparaître: mais il soutient que dans l'état où est aujourd'hui l'astronomie, l'erreur ne peut aller à une heure, & par conséquent il nous reste une marque bien sûre que la terre n'est pas satellite de la lune; car nos années équinoxiales les plus différentes ne peuvent jamais l'être de 6 heures, il s'en faudra beaucoup.

En général il est aisé de voir que l'astronomie, & principalement l'astronomie physique, ayant supposé jusqu'ici que la terre se meut dans son orbe autour du soleil, & la lune dans un autre orbe particulier autour de la terre, on ne sauroit transporter la terre & la lune, sans qu'il arrive des changemens considérables, qui dérangeront des calculs d'astronomie, auxquels on a tout sujet de se fier. Par exemple, la terre ne voit les diamètres apparens du soleil dans son apogée ou dans son périégée diminuer ou augmenter que d'une

PHYSIQUE

Année 1727.

certaine quantité qui dépend uniquement de ce que l'orbe de la terre est concentrique au soleil. Mais si la terre tournoit autour de la lune, elle verroit encore varier les diamètres du soleil par un principe indépendant de l'excentricité de l'orbe de la planète principale; car selon qu'elle seroit posée sur son orbe particulier, elle seroit ou plus éloignée ou plus proche du soleil. Il est vrai que l'augmentation de variation n'iroit qu'à 10 ou 11 secondes: mais il faut toujours se souvenir que l'astronomie moderne est devenue extrêmement subtile & capable d'appercevoir, du moins à la longue, de très-petites grandeurs, sur-tout dans les cas où tout s'accumuleroit ensemble d'un certain côté. Par cette raison M. Mairan s'est engagé dans des détails d'astronomie assez fins, qui autrement ne lui auroient pas été nécessaires. Nous en passerons plusieurs, pour venir à une preuve que tout le monde peut saisir.

La lune nous présente toujours la même face, & si la terre tourne autour de la lune en un mois, il faut nécessairement que la lune placée au centre de l'orbe terrestre, tourne aussi sur son axe en un mois, sans quoi elle ne nous présenteroit pas toujours cette même face. Donc la circonférence du globe de la lune, & la circonférence beaucoup plus grande de l'orbe terrestre, dont la lune occupe le centre, tournent dans un temps égal. Or cela est sans exemple dans tous les mouvemens célestes connus: de plus grands cercles d'un même tourbillon sont toujours décrits en plus de temps selon la fameuse proportion trouvée par Képler, & toujours vérifiée après lui par les nouvelles découvertes. A la vérité, cette regle exactement observée par tous les corps célestes, qui tournent autour d'un centre commun, par les orbes de toutes les planètes principales autour du soleil, par les satellites de Jupiter autour de Jupiter, par ceux de Saturne, n'est pas observée de même à l'égard de la circonférence d'un corps qui occupe le centre commun du mouvement, & tourne sur son axe. Par la regle de Képler, la circonférence du soleil devoit tourner en 3 heures, & elle ne tourne qu'en 25 $\frac{1}{2}$ jours, Jupiter devoit tourner en moins de 3 heures, & il ne tourne qu'en un peu moins de 10; pour la révolution de Saturne sur son axe, on ne la connoît point encore. Mais du moins le soleil tourne en moins de temps que Mercure, qui ne tourne qu'en 3 mois à peu près, Jupiter en moins de temps que son 1^{er}. satellite, qui tourne en 42 heures, & par conséquent la lune, quoique dispensée de suivre exactement dans sa révolution sur son axe la regle de Képler, parce qu'elle tiendrait le centre de l'orbe terrestre, devoit pourtant toujours tourner en un temps considérablement plus court que celui de la révolution de la terre autour d'elle, ce qui nous seroit voir son hémisphère caché.

On a supposé dans tous ces raisonnemens que les orbes étoient circulaires, & que les mouvemens étoient les moyens, mais pour ne laisser aucun lieu de douter, M. de Mairan a fait voir qu'il met-

voit par-là les choses sur le plus bas pied, & qu'en prenant des orbes elliptiques, comme ils le sont réellement, & les mouvemens vrais, les conclusions étoient encore plus favorables au système qu'il soutient.

PHYSIQUE.

Année 1727.

Il reconnoît qu'on pourroit éluder ses démonstrations d'une manière plus raisonnable. Il s'est fondé sur le rapport de la vitesse de la planète principale autour du soleil, à la vitesse de la subalterne autour de la principale. Des deux espaces ou chemins, & des deux temps, qui sont les quatre élémens de ce rapport, il n'y a qu'un seul élément qui puisse être douteux, c'est le chemin que fait la planète principale autour du soleil, ou, ce qui revient au même, sa distance du soleil. M. de Mairan a posé cette distance selon feu M. Cassini. Il est certain que si on la pose plus grande, la planète principale aura plus de vitesse, puisqu'elle décrira un plus grand cercle dans le même temps, qui est nécessairement un an; & par conséquent la vitesse de la planète subalterne étant toujours exprimée par 1, celle de la principale le sera par un nombre plus grand que 30, ce qui pourra aller à tel point que la vitesse de la planète subalterne deviendra insensible par rapport à celle de la principale, & que ce qui s'ensuivoit de ce que ce rapport étoit sensible & déterminable, n'aura plus aucun lieu. Or on a l'autorité de M. de la Hire, qui fait la distance de la terre au soleil beaucoup plus grande que M. Cassini. Elle est 3 selon l'un, & 5 selon l'autre, presque double.

M. de Mairan, fait voir que même dans l'hypothèse de M. de la Hire, le rapport des deux vitesses seroit encore sensible, & déterminable par les observations. Mais il en revient à l'hypothèse de M. Cassini, comme à la plus sûre. On en fait les raisons, elle est fondée sur la parallaxe de Mars bien observée, & vérifiée encore dans la suite, au lieu que M. de la Hire, ne s'est point expliqué sur les raisons qu'il a eues de s'éloigner de M. Cassini, sur ce sujet. Les Astronomes n'ont point suivi M. de la Hire, & s'ils se sont quelquefois un peu écartés de M. Cassini, ç'a été en faisant la distance de la terre au Soleil plus petite, ce qui fortifieroit les démonstrations de M. de Mairan.

Nous avons dit d'abord, que la petitesse de la Lune par rapport à la terre avoit pu la faire prendre pour satellite de la terre, & d'autant plus naturellement que tous les satellites incontestablement, tels sont plus petits que leurs planetes principales. Cette preuve n'est que de pure convenance : mais M. de Mairan la change en démonstrative par les réflexions qu'il y ajoute.

Si un corps pesant, un globe, a une impulsion qui lui fasse décrire un cercle autour d'un centre où sa pesanteur le fait tendre continuellement, c'est le centre de ce globe qui décrit la circonférence du cercle, en cas que le globe soit d'une matière homogène, & que par conséquent son centre de figure soit le même que son centre de gravité. Si cela n'est pas, & qu'il y ait une partie de ce globe,

PHYSIQUE.

Année 1727.

par exemple, une moitié plus pesante que l'autre, le centre de gravité s'éloignera du centre de figure, ira dans la moitié plus pesante, & s'y enfoncera, pour ainsi dire, d'autant plus que cette moitié plus pesante sera plus pesante que l'autre. Le diamètre du globe deviendra un levier partagé par le centre de gravité en deux parties inégales, qui seront en raison renversée des pesanteurs des deux moitiés. En même temps ce ne sera plus le centre de figure du globe qui décrira la circonférence du cercle supposé, mais le centre de gravité, & comme c'est une loi inviolable de mécanique, que le centre de gravité d'un corps s'approche toujours le plus qu'il est possible du point où il tend par sa pesanteur; le globe, dont le centre de gravité décrira une circonférence circulaire, se tournera de façon que sa moitié la plus pesante, sera en dedans de cette circonférence, & l'autre en dehors; car autrement le centre de gravité du globe ne seroit pas le plus proche qu'il pût être du point central où tend sa pesanteur.

Maintenant si au lieu du globe non homogène, on imagine un levier chargé de deux poids inégaux, & dont le point d'appui, centre de gravité des deux poids pris ensemble, doive se mouvoir comme faisoit le globe, ce sera parfaitement la même chose : ce point d'appui du levier décrira une circonférence circulaire autour du point central où tend la pesanteur totale du levier chargé, le plus grand poids sera en dedans de cette circonférence, & le plus petit au dehors; & si on ignoroit lequel seroit en dedans ou en dehors, en connoissant seulement leur différente grandeur, on sauroit sûrement que le plus petit seroit en dehors, & l'autre en dedans.

Il est constant aujourd'hui que tous les corps célestes pesent vers le soleil, ou y tendent, comme tous les corps terrestres vers la terre. Quand la lune & la terre sont emportées par un même tourbillon qui se meut sur la circonférence de l'orbe annuel, il faut, puisqu'elles ont toutes deux une pesanteur vers le soleil, les concevoir toutes deux attachées aux deux extrémités d'un levier divisé en raison de leurs pesanteurs vers le soleil, & dont le point d'appui, ou le centre de gravité *solaire* commun de ces deux corps, décrit la circonférence de l'orbe annuel, car alors ce n'est plus la planète qu'on met au centre du tourbillon qui décrit cet orbe. Mais la pesanteur des deux planetes peut être si inégale, & par conséquent la distance du commun centre de gravité à la planète la plus pesante peut être si petite, que cette planète sera sensiblement au centre du tourbillon, ou paroîtra le centre du mouvement de l'autre. Mais quand l'inégalité de pesanteur seroit si grande, la planète la moins pesante ayant un plus long bras de levier, enfermeroit toujours l'autre dans son orbe, & tourneroit autour d'elle, quoique ce ne fût pas comme autour d'un point.

Il ne reste plus qu'à savoir laquelle est la plus pesante vers le soleil ou de la terre ou de la lune. A en juger par les masses, la

chose est bientôt décidée, la lune est au moins cinquante fois plus peite que la terre, & selon M. Neuton, qui outre la masse fait entrer dans cette pesanteur la densité qu'il trouve plus grande à la lune qu'à la terre, la lune est encore quarante fois moins pesante. C'est donc certainement la lune qui tourne autour de la terre.

Par cette considération des centres de gravité des corps célestes mus autour de quelque centre commun, on trouvera, en la rendant générale, que les satellites de Jupiter doivent être plus petits que Jupiter, ceux de Saturne plus petits que Saturne, toutes les planètes principales plus petites que le soleil ; & que quand il s'agit de la qualité de satellite, la petitesse de la masse en est une preuve sûre. On peut remarquer ici en passant, que selon cette théorie, le grand tourbillon, qui comprend le soleil & toutes les planètes, ne tourne point autour du centre du soleil, mais autour d'un centre de gravité commun placé fort près du globe du soleil, à cause de la grande masse de ce globe par rapport à ceux des planètes.

Tandis que M. de Mairan, à l'occasion de la lune, avoit en main une théorie générale des inégalités que les planètes subalternes voient dans le mouvement du soleil, précisément parce qu'elles sont subalternes, il en a voulu jouir, & en faire l'application à tous les satellites de notre tourbillon solaire. S'il y avoit des Astronomes dans des satellites, ils s'apercevraient plus ou moins facilement par ces inégalités plus ou moins grandes qu'ils habiteroient des planètes subalternes, & non pas une principale. Nous pouvons avec la formule de M. de Mairan nous transporter à leur place, & savoir sûrement ce qu'ils verroient.

A mesure que les satellites de Jupiter sont plus éloignés de cette planète principale, leur vitesse autour d'elle est moindre par rapport à celle de Jupiter autour du soleil. Ainsi le premier satellite est celui qui a cette vitesse relative la plus grande, & elle est telle qu'il voit dans ses oppositions le moyen mouvement du soleil plus que doublé, & dans ses conjonctions le soleil stationnaire & rétrograde. Tout cela arrive en un jour 18 heures. Extrême facilité pour les astronomes de ce satellite, de s'apercevoir qu'ils sont sur un satellite.

Le second satellite a encore les mêmes apparences, mais moindres.

Le troisième ne peut plus voir le soleil rétrograde, & il s'en faut peu qu'il ne le puisse voir stationnaire un instant.

Le quatrième ne verra pas même le soleil stationnaire un instant, il ne le verra que direct, mais accéléré ou retardé, comme le voit notre lune, & comme nous le verrions, si nous étions à sa place. Seulement l'inégalité apparente du mouvement du soleil est dix-huit fois plus grande pour ce satellite, & ses astronomes ne peuvent pas encore tomber dans l'erreur de se croire habitants d'une planète principale.

La vitesse des cinq satellites de Saturne dans leurs orbes parti-

PHYSIQUE.

Année 1728.

culiers par rapport à celle de Saturne dans son orbe autour du soleil, est moindre en général que la pareille vitesse relative des satellites de Jupiter. Ainsi il n'y a que le premier satellite de Saturne qui voie le soleil bien sensiblement rétrograde, & il le voit une fois moins rétrograde que le premier satellite de Jupiter ne le voit. Le second de Saturne à peine le verra-t-il rétrograde, & par conséquent les trois autres ne le peuvent plus voir que direct, mais retardé dans les conjonctions, & le cinquième moins retardé que les deux inférieurs.

Sur quelques expériences de l'aiman.

III. **I**L ne faudroit que les phénomènes de l'aiman rapportés en 1723, pour faire voir combien ils sont délicats, changeans par les moindres changemens de circonstances, sujets à des bizarreries apparentes, car certainement ces bizarreries ne sont pas réelles; tout tient à des causes bien déterminées. Voici encore des phénomènes de l'aiman, qui confirmeront bien l'idée qu'on a pu prendre de ses merveilles.

La fameuse croix du clocher de Chartres a appris à tous les physiciens que le fer s'aimante par être seulement dans une situation verticale; cela fit faire attention aux pincettes & aux pèles qu'on laisse assez souvent pendant les étés dans des coins de cheminée, posées de la même façon, ou à peu près, & l'on trouva qu'elles s'aimantoient, comme avoit fait l'arbre de cette croix. Une barre de fer posée horizontalement, quelque temps qu'elle le soit, ne s'aimantera point, fût-elle dans la direction nord & sud; cependant si on veut être bien certain qu'elle ne s'aimante pas, il vaut mieux qu'elle soit dans la direction contraire.

Si à une aiguille aimantée, posée horizontalement sur son pivot, qui lui permet de tourner très-librement, on présente horizontalement & à angles droits une barre de fer, dont on soit bien sûr qu'elle n'est pas aimantée, il n'arrivera rien, la barre ne s'aimantera point, l'aiguille ne prendra nul mouvement, & cela quoique la barre soit si proche qu'on voudra de l'aiguille. Mais si à cette barre qui étoit posée horizontalement, on fait décrire en embas un quart de cercle, dont le centre soit son bout le plus proche de l'aiguille, alors ce bout devenu le supérieur attirera subitement le nord de l'aiguille, qui sortira de son repos, & le bout inférieur, qu'on élèvera pour le mettre à une distance suffisante de l'aiguille, en attirera le sud. Si l'on répète cette expérience avec la même barre, mais en la changeant de bout par rapport à l'aiguille, c'est-à-dire, que le bout qui en étoit le plus proche la première fois & dans la première position horizontale de la barre, soit maintenant le plus éloigné de l'aiguille, il n'arrivera que la même chose, le bout le

plus proche de l'aiguille devenu le supérieur attirera toujours le nord, & l'autre le sud.

Le même bout de la barre, qui dans la première expérience attiroit le nord, attire donc le sud dans la seconde, & au contraire, & par conséquent de la première expérience à la seconde, les poles de la barre changent de place entr'eux, &, ce qui est le plus surprenant, on voit que cette transposition se fait avec une extrême facilité. Elle recommencera même autant de fois qu'on voudra.

Cette observation sur l'aiman n'est pas entièrement neuve, mais de la manière dont on la faisoit, on y trouvoit des variations qui empêchoient qu'on ne l'examinât avec assez de soin; on s'en dégoûtoit presque à cause de ses caprices. M. du Fay, après l'avoir bien étudiée, l'a réduite à être régulière & uniforme par la méthode que nous venons de décrire. La principale attention qu'il y faut apporter, est que la barre dont on se sert n'ait pas été précédemment aimantée. Elle pourroit, par exemple, l'avoir été par la seule position verticale, & il seroit fort naturel de n'y prendre pas garde.

Dans l'expérience rapportée il n'a été nécessaire de présenter d'abord la barre à l'aiguille selon une position horizontale, & à angles droits, que pour s'assurer que la barre n'avoit pas été aimantée, car en ce cas-là l'aiguille auroit pris quelque mouvement vers l'un ou l'autre bout de la barre : mais si on est sûr que la barre n'ait pas été aimantée, il n'y a qu'à la présenter verticale à l'aiguille, alors son bout supérieur, & il n'importe lequel soit le supérieur, dès qu'il est assez proche de l'aiguille, en attire le nord; & si on continue à élever ce bout, il attire toujours le nord, jusqu'à ce que le milieu de la barre soit vis-à-vis de l'aiguille, c'est-à-dire, dans le même plan horizontale. Alors l'aiguille se retourne, & son sud va vers la barre, dont le bout inférieur continuant à s'élever, est toujours moins éloigné de l'aiguille que le supérieur. Mais il y a ici une remarque importante que fait M. du Fay. Ce phénomène suppose que la barre soit uniforme, que son centre de gravité soit à son milieu ou centre de figure. Si cela n'est pas, ce que nous venons de dire pour le centre de figure ne conviendra qu'au centre de gravité, tant tout ce jeu du magnétisme demande de précisions qui peuvent aisément échapper.

Dans cette seconde manière de faire l'expérience, la transposition des poles se fera toujours comme dans l'autre, il n'y aura qu'à présenter une seconde fois à l'aiguille la barre encore verticale, mais renversée.

D'où peut venir cette transposition de poles si prompte & si facile? Descartes a supposé pour son système de l'aiman, dont le fond très-ingénieux & digne de lui subsiste toujours, que le fer est un aimant encore imparfait, parce que ses pores sont hérissés de petits *poils* roides & métalliques, confusément posés en tout sens, & qui ne permettent pas que la matière magnétique, qui traverse librement l'aiman, & par-là lui donne ses propriétés singulières, traverse de

PHYSIQUE.

Année 1728.

PHYSIQUE.

Année 1728.

même le fer. Mais ces petits poils attachés seulement par une de leurs extrémités à la substance du fer, sont mobiles dans le reste de leur étendue, & s'il survient un courant de matière magnétique assez fort, il peut les coucher tous en même sens selon sa direction, & alors voilà un passage dans le fer assuré à la matière magnétique, aussi libre que dans l'aiman, ou, ce qui est le même, le fer est devenu aiman. M. du Fay ajoute à cette idée que les petits poils soient assez solides pour tomber par leur propre poids autant qu'ils le peuvent, ils seront toujours d'ailleurs fort mobiles sur leur extrémité immobile. Ainsi si un courant de matière magnétique a couché dans le sens qui lui convenoit les poils d'une barre verticale, ce qui a donné un certain pôle à chacun de ses deux bouts, le seul renversement de la barre pourra, à cause de leur poids, les coucher en sens contraire, & par conséquent ne permettre plus le passage qu'à un courant de matière magnétique opposé, ce qui changera les pôles.

M. du Fay avoue que cette hypothèse, qui tient à quelque chose de si délié, & de si gratuit en apparence, lui a été suspecte à lui-même, jusqu'à ce qu'il s'en soit assuré au-delà de ce qu'il espéroit. Il frappa d'une manière à faire tomber les poils en embas, supposé qu'il y en eût, une barre de fer bien exempte de toute vertu magnétique, & cette barre présentée horizontalement à l'aiguille, ce qui est la position où il n'arrive rien, si la barre n'a point de pôles, se trouva en avoir deux qu'elle ne pouvoit avoir acquis, que parce qu'on l'avoit frappée. Il n'est pas besoin que le coup porte immédiatement sur la barre, il suffit qu'il donne aux poils une secousse qui les détermine en embas, & les couche tous en ce sens. Cela revient aux coups de marteau, qui aimantent, comme il a été dit en 1723, à l'endroit cité. Puisque les poils couchés tous en même sens par de certaines secousses donnoient des pôles à la barre, M. du Fay jugea que des secousses successives contraires, qui détruiraient tantôt plus, tantôt moins l'effet les unes des autres, laisseroient à la fin les petits poils couchés en différens sens, & en brouillant leurs positions, dont l'uniformité fait la vertu magnétique de la barre, la lui ôteroient entièrement, & la remettroient dans son premier état d'aiman imparfait. C'est en effet ce qui est arrivé.

Lorsqu'une barre de fer par le moyen de la secousse est devenue aiman, c'est toujours son bout inférieur, c'est-à-dire, celui vers lequel on a déterminé la chute des petits poils par leur poids, qui attire le sud de l'aiguille aimantée. De-là il suit que la matière magnétique qui passe de l'aiguille dans la barre, parce qu'elle y trouve une route bien disposée, est celle qui sort par le sud de l'aiguille, car selon les loix du tourbillon magnétique un aiman n'attire un autre corps, que parce que la matière qui circule dans l'aiman trouve assez de facilité à passer dans ce corps pour tendre à les enfermer tous deux dans le même tourbillon, & par-là pousser l'un vers l'autre. Or la matière qui sort par le sud de l'aiguille, est celle

celle qui est entrée par le nord, & par conséquent il faut concevoir le tourbillon total qui enveloppe l'aiguille & la barre, comme dirigé dans sa 1^{re} moitié du nord au sud, & de haut en bas, & dans la 2^{de} du sud au nord, & de bas en haut. Cela se conclut des expériences de M. du Fay, & selon cette idée le tourbillon magnétique n'est point double à la manière de Descartes, qui a conçu qu'un courant de matière entroit par un pôle, tandis qu'un autre sortoit par le même pôle. La matière n'entre ici que par le nord, & ne sort que par le sud.

PHYSIQUE.

Année 1728.

Les philosophes sont communément persuadés que la terre est un grand aimant, dont le tourbillon magnétique ne diffère qu'en grandeur de ceux des petits aimans particuliers. Ainsi les expériences de M. du Fay détermineroient un point important du système du monde, le tourbillon magnétique de la terre ne seroit que simple, dirigé dans une moitié du nord au sud, de haut en bas, &c. Il est vrai que plusieurs physiciens sont déjà dans cette pensée.

Pour ne point trop compliquer les faits, & leurs conséquences, nous n'avons parlé jusqu'ici que de la barre de fer, dont les pôles, acquis par une situation verticale, changent par son renversement seul. Les pincettes sembleroient devoir être dans le même cas que la barre, & elles n'y sont pas tout-à-fait; si on les emploie aux mêmes expériences, on trouvera des variétés qu'on n'attendoit pas; en général leurs pôles ou ne sont pas changeans, ou ne le sont pas si aisément. M. du Fay, après avoir bien cherché la cause de cette différence, en trouva enfin une bien légère, comme elles le sont toujours en fait de magnétisme, & par-là même plus probable. On accommode le feu avec les pincettes, & c'est toujours par le même bout, qui est l'inférieur. Quand on les laisse pendant l'éché au coin de la cheminée, ce bout s'est échauffé & refroidi un grand nombre de fois; ses pores se sont ouverts, & ensuite rétrécis; ouverts ils ont laissé prendre à leurs petits poils une certaine position, rétrécis ils les ont affermis ou dans cette position, ou dans quelque autre, de sorte qu'ils ne peuvent plus en changer aisément, & n'ont plus la mobilité nécessaire pour la transposition des pôles. En effet M. du Fay ayant fait chauffer des barres de fer par un bout, & les ayant mises dans une situation verticale, le bout chauffé tantôt en haut, tantôt en bas, leurs pôles se trouverent toujours déterminés & constans malgré le renversement.

M. du Fay pousse plus loin l'hypothèse des petits poils, à laquelle les expériences se conforment toujours. Mais il nous suffit d'avoir assez marqué sa route pour faire naître l'envie de le suivre pas à pas.

PHYSIQUE.

Sur la lumiere septentrionale.

Année 1729.

LA lumiere septentrionale, que l'on croyoit sur sa fin, comme Hist. il a été dit dans l'histoire de 1726, non-seulement reparut en cette année avec plus d'éclat & de beauté que jamais, & avec des circonstances toutes nouvelles : mais après avoir cessé encore, du moins pour ce pays-ci, pendant les années 1727 & 1728, elle s'est remontrée en 1729 presque aussi belle & aussi surprenante qu'en 1726, & avec une nouvelle circonstance très-considérable.

Elle parut le 16 Novembre à six heures du soir, & dura jusqu'à 5 heures du matin dans un assez grand mouvement, dans une grande variation de colonnes ou jets de lumiere, d'ondulations, de cessations & de reprises, le tout assez semblable au phénomène de 1726, à cette espece de couronne près que l'on avoit vue autour du zénith. Nous laissons à M. Cassini tout le détail particulier de l'observation.

Mais ce qu'il y eut ici de singulier, c'est que la lumiere, qui en 1726 ne s'étendoit pas dans la partie méridionale du ciel à plus de 20 degrés au-delà du zénith, s'étendit jusqu'à l'horison entre le midi & le couchant. On vit même un arc lumineux qui du point nord-est de l'horison se terminoit au point sud-ouest en passant par le zénith ; c'étoit donc une moitié parfaite d'un grand cercle vertical, & jamais on n'avoit rien vu de pareil. La lumiere septentrionale deviendroit aussi méridionale, si ce n'étoit que le foyer, le réservoir de tout le phénomène, parut toujours à l'ordinaire être au septentrion. Cependant on vit aussi des jets de lumiere s'élançant de la partie méridionale de l'horison. Plus ce phénomène continue à se montrer, plus l'explication en devient difficile jusqu'à présent : mais il est pourtant à espérer que quand on l'aura assez vu, on en aura toutes les circonstances nécessaires pour l'explication.

Mem. Le 16 Novembre sur les 6 heures du soir, on apperçut vers le nord une aurore boréale, dont la plus grande clarté étoit dirigée au nord-nord-ouest. Cette aurore augmenta en lumiere, & étoit fort éclatante sur les 7 heures & demie ; on n'y appercevoit pas cependant encore ces jets de lumiere qu'on a déjà observés dans un grand nombre de phénomènes semblables.

A 8^h 20', pendant que l'on observoit la comete pour déterminer sa situation, on apperçut tout-d'un-coup dans le ciel une grande lumiere vive & éclatante qui se terminoit en pointe près de l'horison à l'occident, & passoit par les constellations de l'aigle, du dauphin, par l'épaule du Verseau ; & se prolongeoit jusqu'aux étoiles qui sont dans le genou du Taureau.

Cette lumiere, qui traversoit toute la partie méridionale du ciel s'élevoit du côté du midi à la hauteur de 30 degrés ou environ,

où elle occupoit au moins 8 ou 10 degrés de largeur, ayant à-peu-près la forme d'un arc large par le milieu & étroit aux deux extrémités, dont celle qui étoit vers l'orient étoit repliée en s'élevant un peu vers le zénith.

PHYSIQUE.

Année 1729.

On appercevoit dans cette lumière un mouvement sensible de l'occident vers l'orient, de sorte qu'à 8^h 25' elle étoit éloignée de l'étoile inférieure de l'aigle autant que cette étoile l'est de la supérieure.

Presque dans le même temps on en apperçut une autre en forme de poutre, large de 5 à 6 degrés, & élevée presque perpendiculairement sur l'horison à la hauteur de plus de 30 degrés, qui passoit par les Pléiades, l'œil de Taureau, l'épaule orientale d'Orion, & venoit se terminer à l'horison oriental.

Ces deux lumières se dissipèrent peu-à-peu, de sorte qu'à 7^h 35' on ne voyoit presque plus de vestige de la méridionale; la lumière orientale en forme de poutre cessa aussi de paroître quelques minutes après, pendant que l'aurore boréale augmentoit de clarté.

A 9 heures & un quart on apperçut vers le midi une lumière qui étoit à-peu-près dans la même situation que la première, mais beaucoup plus foible & moins étendue de part & d'autre.

Sur les 10 heures la lumière boréale étoit extrêmement augmentée, & paroissoit la plus forte vers le nord-nord-est, où l'on appercevoit une rougeur à-peu-près semblable à celle du 19 Octobre 1726.

C'étoit comme le foyer d'un grand nombre de flammes légères & ondoyantes qui s'étendoient par tout le ciel, à la réserve de la partie qui est entre l'orient ou le midi, où on ne laissoit pas d'en appercevoir quelque vestige. Il y en avoit une assez grande quantité vers le zénith, lesquelles changeoient continuellement de figures par les lueurs ou éclairs qui se succéderent les uns aux autres, & qui s'étendoient jusqu'au près de l'horison entre le midi & le couchant.

Cette lumière diminua un peu sur les 10 heures & demie, & à 11 heures elle étoit beaucoup plus foible vers le nord, où l'on n'appercevoit presque plus d'ondulations: mais elles étoient beaucoup plus fréquentes vers le midi, en tirant vers l'ouest, où le ciel étoit parsemé de lueurs blanchâtres, où il se formoit des ondulations continuelles.

A 10 heures & trois quarts on apperçut au nord un petit nuage étroit, parallèle à l'horison, au-dessus duquel il étoit élevé d'environ 5 ou 6 degrés. La longueur de ce nuage occupoit un espace de 8 à 9 degrés, & on le voyoit se mouvoir sensiblement du nord vers l'est, en s'élevant un peu, & augmentant en longueur & largeur. Lorsqu'il fut arrivé au nord-est-est, dans l'endroit où l'aurore boréale étoit la plus lumineuse, on apperçut de nouvelles flammes à la place de celles qui avoient presque entièrement cessé, lesquelles

PHYSIQUE.

Année 1729.

passant près du zénith, s'étendoient jusqu'à l'horison entre le midi & l'orient. Quelques minutes après ce nuage se dissipa entièrement, de sorte qu'à 11 heures & 15 minutes on n'en voyoit plus aucun vestige. Les flammes ondoyantes ne laissèrent pas de continuer toujours, quoiqu'avec moins de vivacité.

A 11^h 40ⁱ on voyoit dans le ciel un arc blanchâtre d'une largeur à-peu-près semblable à celle d'un arc-en-ciel qui commençoit à l'horison du nord-est, & s'élevant dans sa plus grande hauteur d'environ 20 degrés, alloit se terminer au nord-ouest, occupant environ 90 degrés. Il étoit entrecoupé par des espaces lumineux rangés sans ordre, d'où il sortoit continuellement des flammes légères. Cet arc étoit presque entièrement dissipé à 11 heures & trois quarts, & la rougeur qui avoit paru d'abord vers le nord-est, & qu'on avoit cessé de voir, commença à être aperçue vers le nord-ouest, on la voyoit avancer sensiblement vers l'ouest, de sorte qu'à 11^h 55ⁱ son terme étoit à 10 ou 12 degrés du point de l'ouest vers le sud. Il sortoit de cette rougeur une plus grande quantité de lumieres que du côté du nord & du nord-est, où la clarté étoit beaucoup diminuée.

A minuit & un quart on aperçut un arc lumineux mal terminé de part & d'autre, qui commençoit à l'horison entre le nord & l'est, passoit près du zénith, & alloit se terminer à l'horison opposé entre le sud & l'ouest.

La largeur étoit inégale depuis 6 jusqu'à 12 degrés, & l'on en voyoit sortir des ondulations continuelles de lumiere, qui étoient beaucoup plus sensibles que dans les autres endroits du ciel.

Cet arc se dissipa presque entièrement, les ondulations continuent, il reparut même une lumiere rouge vers le nord-est, & il y eut des variations continuelles jusqu'à près d'une heure que cette aurore parut être diminuée.

Elle continua de paroître jusqu'à 5 heures du matin, que l'on appercevoit encore de ces ondulations de lumiere.

Ce phénomène a beaucoup de ressemblance à celui qui fut observé le 19 Octobre de l'année 1726, sur-tout dans la maniere dont les ondulations de lumiere se répandoient dans le ciel, & par rapport à cette lumiere rougeâtre qui étoit vers le nord.

On y a cependant remarqué quelques différences considérables, en ce que dans celui de 1726 la lumiere ne s'étendoit pas dans la partie méridionale à 20 degrés au-delà du zénith, où il y avoit une espece de couronne; au lieu que dans celle-ci elle s'étendoit jusqu'à l'horison, entre le midi & le couchant. On a aussi aperçu dans ce dernier phénomène deux arcs lumineux du côté du midi, qu'on n'avoit point vu en 1726; un autre en forme de poutre vers l'orient, & un quatrième, qui passant par le zénith, traversoit tout le ciel depuis le point de l'horison du nord-est jusqu'au point opposé au sud-ouest.

Arc Solaire irisé.

PHYSIQUE.

Année 1730.

MESSIEURS de l'académie de Beziers ont écrit à l'académie en 1729, que le 7 Juin 1728 ils avoient observé depuis dix heures du matin jusqu'à midi un cercle de lumiere qui avoit le soleil pour centre. C'étoit une espece d'arc-en-ciel, dont les couleurs, à compter de la circonférence extérieure du cercle, étoient, suivant cet ordre, un rouge très-foible, un jaune lavé, un verd terminé par un cercle blanc. A midi le dedans du cercle passa par le zénith; & comme le soleil étoit alors élevé sur l'horison de $69^{\circ} 29'$, le rayon du cercle qui l'envirronnoit étoit donc de $20^{\circ} 31'$. Le soleil étoit ce jour-là couvert de vapeurs.

Mem.

Soleil décoloré.

LE 31 Mars vers les 6 heures $\frac{1}{2}$ du soir, M. de Mairan étant au pied de la colline de Montmartre du côté du Roule, vit le soleil si blanc, si peu éblouissant, & cependant si bien terminé, qu'on l'eût pris pour la pleine lune, quoique la lune fût alors nouvelle & bien éloignée de pouvoir paroître sous cette forme. C'étoit précisément la même chose que ce qui fut vu le 1 Juin 1721 pendant presque toute la journée *, au-lieu que ce dernier phénomène ne fut que de quelques minutes. Le soleil avoit été souvent caché par des nuages tout le reste du jour, & plus foible seulement qu'à son ordinaire lorsqu'il s'étoit montré.

Mem.

A mesure que le soleil approchoit de l'horison, sa blancheur diminuoit, & il reprenoit sa couleur jaunâtre : mais lorsque son bord inférieur commençoit à se cacher, son disque devint considérablement plus elliptique qu'il n'a coutume de l'être dans cette même position, seconde circonstance remarquable du phénomène. Le diamètre horizontal, toujours plus grand que le vertical, qui est le seul que les refractions accourcissent, étoit d'un quart le plus grand, ou comme 5 à 4, au-lieu que le plus souvent cette différence n'est qu'à peine sensible. Cependant M. de Mairan avertit que le P. Skeiner, le premier qui ait apperçu & démontré cette ellipticité du disque du soleil à l'horison, a quelquefois observé que le diamètre horizontal étoit au vertical comme 4 à 3, ce qui est encore plus fort.

(*) V. l'hist. de 1721.

Il faut que le soleil, pendant le peu de temps qu'il a paru blanc, ait été dépouillé de ses rayons par un brouillard transparent & peu épais, comme il le fut pendant tout le 1 Juin 1721 : mais ce brouillard, qui n'eut d'effet qu'à l'horison, & un effet si court, étoit & beaucoup moins élevé que l'autre, & beaucoup moins étendu. Pour

la grande ellipticité du disque du soleil à son coucher, il faut supposer de plus que la matiere, qui fait les refractions dans l'atmosphère, étoit plus rassemblée & moins élevée qu'elle ne l'est ordinairement, ou formoit une couche moins épaisse; car M. de Mairan a démontré en 1721 que les refractions horizontales en sont plus grandes, le reste étant égal.

Sur quelques expériences de l'aiman.

Hist.

NOUS supposons ici tout ce qui a été dit en 1728, sur des expériences de l'aiman, faites par M. du Fay. Il en résulte que le tourbillon qui se forme autour de tout aiman, n'est pas double, comme M. Descartes l'avoit conçu, mais simple; toute la matiere magnétique entre par le nord de l'aiman, & sort par le sud, pour rentrer ensuite par le nord. Il faut développer un peu plus cette idée pour l'intelligence de ce qui suivra.

On doit concevoir un aiman comme un corps où sont ouvertes une infinité de routes paralleles, telles que par quelque cause que ce soit la matiere magnétique qui pénètre ce corps, s'y peut mouvoir en un certain sens du nord au sud, & ne le pourroit du sud au nord. Et parce que cette matiere se meut avec beaucoup plus de facilité dans l'aiman que dans l'air, lorsqu'après être entrée par le nord de la pierre elle en est sortie par le sud, elle ne continue pas son chemin en ligne droite dans l'air, comme il semble qu'elle le devroit: mais elle se réfléchit pour retourner au nord de l'aiman, & y rentrer par-là; c'est ce qui fait le tourbillon. Tout cela, quoique sujet à de grandes difficultés, est si constant par les faits visibles, qu'on ne peut se dispenser de l'admettre, en attendant l'éclaircissement des difficultés.

Les physiciens prennent la terre pour un grand aiman. La matiere magnétique entrée uniquement par le nord de la terre, selon M. du Fay, sort donc par le sud. Si l'on suppose un aiman ordinaire, posé de sorte que son nord soit tourné vers le nord de la terre, la matiere magnétique sortie par le sud de la terre, & qui en va chercher le nord, rencontre le sud de l'aiman par où elle ne peut entrer; & si cet aiman est aisément mobile, comme il le sera étant posé sur l'eau dans une petite gondole, elle le tournera de façon qu'elle le puisse pénétrer, c'est-à-dire, qu'elle fera prendre à son nord la place de son sud, & par conséquent le sud de l'aiman sera dirigé vers le nord de la terre. Il peut y avoir de l'équivoque ou de l'embarras dans les expressions dont on se sert sur ce sujet, parce que c'est le sud propre d'un aiman qui se dirige vers le nord de la terre, & M. du Fay a cru devoir fixer les idées en ne distinguant les poles d'un aiman que par la direction qu'ils prennent.

Dans un aiman les routes de la matiere magnétique sont déter-

minées, comme nous venons de le dire, elles ne lui permettent de se mouvoir qu'en un sens : mais le fer, qui certainement est un aiman imparfait, l'est en ce que ces mêmes routes n'y sont pas si déterminées, les petits poils dont il est hérissé intérieurement, peuvent se coucher en un sens, & après cela se coucher en sens contraire, selon qu'il a été expliqué en 1728, & par conséquent la même route admettra la matiere magnétique mue tantôt en un sens, tantôt dans le sens opposé.

Voilà quels sont les principes essentiels du système de M. du Fay; il a songé à le fortifier, soit en l'employant à expliquer des phénomènes, qui ne l'ont pas été si heureusement jusqu'ici, soit en satisfaisant aux objections dont on pourroit l'attaquer.

La plupart des physiciens prétendent que dans un aiman le pole qui se dirige vers le nord a beaucoup plus de force que l'autre, & ils croient que la proximité du pole boréal de la terre en est la cause : mais sans compter que ce devrait être le contraire dans les pays situés au-delà de l'équateur, ce qui n'est rien moins que certain, une expérience, qui paroît décisive, renverse cette explication. M. du Fay a approché assez près l'un de l'autre deux aimans assez égaux en force, il ne faut pas qu'ils se touchent, car ils ne feroient plus qu'un aiman; il a plongé dans de la limaille de fer le pole de l'un, qui en a pris autant qu'il en pouvoit porter; si le voisinage du second a rendu ce premier capable de porter plus de limaille, il a dû en lâcher, en laisser tomber une partie quand on a éloigné le second; c'est cependant ce qui n'est jamais arrivé dans l'expérience bien répétée.

Ce fait se déduira sans peine de l'hypothese d'un tourbillon, ou courant unique. La matiere magnétique une fois entrée dans un aiman, n'en sort, pour ainsi dire, que le plus tard qu'elle peut, parce qu'elle trouve beaucoup plus de facilité à s'y mouvoir que dans l'air; quand elle est entrée, elle sortoit de l'air, elle n'avoit qu'un mouvement pénible, elle est entrée toute dispersée, & a pris une assez grande étendue autour du pole qui se présentait : mais quand il a été question de sortir de la pierre, elle y a prolongé son cours autant qu'il se pouvoit pour éviter l'air, & par-là elle s'est rassemblée & serrée vers le pole de la sortie. Or le pole de l'entrée a été le nord de l'aiman dirigé vers le sud de la terre, & le pole de la sortie est le sud de l'aiman dirigé vers le nord de la terre. De-là suit évidemment la conséquence.

M. du Fay assure en général que l'hypothese du courant simple s'accommodera mieux avec les phénomènes de l'aiman; & il fait voir qu'elle quadreroit fort bien avec l'idée qu'a eue le célèbre M. Halley de rapporter les aurores boréales à la matiere magnétique. Mais cette idée n'est pas encore elle-même assez établie pour donner beaucoup de poids à celles qu'elle confirmeroit.

On objecte à l'hypothese de M. du Fay, que le courant unique

PHYSIQUE.

Année 1750.

PHYSIQUE.

Année 1730.

formé d'une matiere sortie par le sud de la terre, & qui va retrouver le nord, pousseroit selon la direction du sud au nord tous les aimans qui pourroient se mouvoir librement, & leur donneroit en ce sens un mouvement de progression, au lieu qu'ils n'ont constamment que celui de direction, par lequel leurs poles se tournent comme il convient. On ne doit pas trouver cet inconvénient dans l'hypothese des deux courans, qui étant opposés, se balancent l'un l'autre. La réponse est aisée. La matiere magnétique qui va du sud au nord pousseroit en effet l'aiman selon cette direction, si en venant heurter sa surface extérieure elle y trouvoit de la résistance : mais elle n'y en trouve aucune, elle ne la heurte pas, elle la pénètre dès qu'elle la rencontre, & se plonge dans l'intérieur de la pierre. On fait que cette extrême facilité de la matiere magnétique à pénétrer l'aiman n'a pas été imaginée pour le besoin présent; mais qu'elle est établie depuis long-temps par les phénomènes. Cette matiere n'agit que sur les parties intérieures de l'aiman, qu'elle arrange & qu'elle accommode à son cours : mais ce ne sont que celles qui sont de la dernière finesse.

Il suffit de-là qu'elle se meut dans des espaces extrêmement étroits, & d'où l'air est exclus; & cela même fournit à M. du Fay une réponse à l'objection qu'on lui a faite contre les petits poils du fer, qu'il a supposé qui tomboient par leur poids d'un sens ou d'un autre. Ce poids, a-t-on dit, doit être compté pour nul à cause de l'extrême délicatesse des poils. Il devoit être effectivement compté pour nul, si les poils étoient dans l'air : mais ils n'y sont pas, & il leur arrive la même chose qu'à une plume, qui dans le vuide de la machine pneumatique tombe avec la même vitesse, ou a le même poids que si elle étoit de plomb.

La vitesse de la matiere magnétique doit être proportionnée à sa subtilité, & à cette occasion M. du Fay a eu la pensée de mesurer cette vitesse. Il a conçu que si un aiguille de fer non aimantée passoit dans le tourbillon d'un aiman avec la même vitesse dont ce tourbillon se meut, elle ne s'y aimanteroit point, parce que la matiere magnétique du tourbillon ne pourroit faire aucune impression sur elle. Il y a fait passer une aiguille avec toute la vitesse qu'elle avoit pu prendre de la détente subite d'un ressort de montre : mais elle s'est aimantée comme elle auroit fait à la maniere ordinaire, & par conséquent elle auroit eu besoin d'une vitesse beaucoup au-delà de celle qu'elle avoit. Il n'est pas permis de conjecturer seulement jusqu'où cela pourroit aller. Cette tentative inutile n'est rapportée ici que pour donner lieu à d'autres qui pourroient réussir; quelquefois il ne faut qu'avertir les bons esprits de tourner leurs vues d'un certain côté.

Pour dernière preuve des petits poils du fer, & des qualités qu'on est obligé de leur attribuer, M. du Fay apporte la différence des effets magnétiques du fer, de l'acier & de l'acier trempé. Cette transposition

transposition de poles, dont nous avons parlé en 1728, si facile & si prompt dans le fer, l'est beaucoup moins dans l'acier, & moins encore dans l'acier trempé; & ce qui en est une suite; l'acier trempé, toutes choses d'ailleurs égales, a plus de force, & une force plus durable que l'acier, & l'acier plus que le fer. La raison en saute aux yeux, les poils du fer ont perdu leur extrême mobilité, & se sont roidis plus ou moins, ou collés les uns contre les autres, ou avec les parties voisines.

Toute cette théorie n'est pas une pure théorie qui ne produise rien. M. du Fay en tire quelle est la meilleure maniere d'aimanter les aiguilles, & on la devinera de soi-même, pourvu qu'on ait une idée bien nette du tourbillon unique, de sa direction, des petits poils du fer. On travaille avec une sorte de supériorité sur sa matière, quand on opere en vertu d'un système.

PHYSIQUE.

Année 1730.

Sur la lumiere septentrionale, & sur une autre lumiere.

LE spectacle de la lumiere septentrionale a continué en 1730, Hist. rarement à la vérité, mais en récompense avec des circonstances toutes nouvelles, comme s'il les affectoit de peur d'ennuyer.

M. Bouïllier, correspondant de l'académie, dont nous avons déjà parlé plusieurs fois, la vit à Besiers le 6 Mars, à 7 heures du soir, d'un fort beau rouge, élevée de plus de 20 degrés sur l'horison : mais la lune, qui se leva à 7 heures 30^e la fit disparoitre, & il ne fut que sur le rapport de quelques pêcheurs de Vendres, qu'elle avoit été vue encore à 11 heures.

Une lumiere, & plus visible, & tout-à-fait singuliere, fut observée le soir du 9 Octobre, d'un côté par M. Cassini en Picardie, & de l'autre par M. de Mairan à Breülpont. M. de Mairan, qui commença à l'observer à 8 heures, & qui se tient sûr qu'elle ne commença pas plutôt, la vit à la place de la couleur & de la forme ordinaire des aurores boréales, c'est-à-dire, sans jets & sans colonnes qui en partissent, longue de 9 à 10 degrés, dont elle s'étendoit horizontalement vers le midi, à compter des pléiades d'où elle paroit, & large de 4 degrés. Mais 7 ou 8 minutes après elle commença à s'ébrécher vers le milieu, comme pour se diviser, & se divisa en effet en deux ovales lumineuses inclinées à l'horison, longues chacune de 15 à 18 degrés, sur 5 à 6 de largeur, entre lesquelles on voyoit les pléiades qui les séparoit. Ce fut en cet état que M. Cassini vit le phénomène à 7 heures 20^e. Alors qui ne l'avoit pas vu dans sa premiere forme, ne le pouvoit guere reconnoître pour une aurore boréale.

Ensuite les deux ovales s'affoiblirent de clarté, & changerent de contours ou de figure, mais inégalement & différemment l'une & l'autre, & enfin un peu après 9 heures elles ne subsistèrent plus.

Tome VI. Partie Françoisé.

I

PHYSIQUE.

Année 1730.

Cependant à 10 heures $\frac{1}{2}$ ou 11 heures, M. de Mairan vit sûrement l'aurore boréale, foible, à la vérité, mais à sa place naturelle & sous l'étoile polaire. Elle étoit contiguë à l'horison, sans interruption de nuages obscurs, & elle y étoit plus marquée que partout ailleurs. Elle alla en s'affoiblissant jusques vers minuit, où l'Observateur la quitta.

Le P. Rouché, Religieux de l'Ordre de S. François, observa aussi à Poitiers le même phénomène du 9 Octobre, depuis 8 heures du soir jusqu'à 9 : mais il le vit sous une autre forme que M^{rs}. Cassini & de Mairan, quoiqu'à peu près dans le même lieu du ciel. C'étoit d'abord un demi cercle, dont le diametre, tourné en haut, étoit parallele à l'horison, & long de plus de 20 degrés. Ensuite ce demi cercle se partagea en deux autres moindres & contigus par leurs diametres, qui faisoient une même droite, parallele encore à l'horison. Ces figures si régulières ne durèrent pas longtemps, les deux petits demi-cercles se réunirent pour former un plus grand cercle presque entier, mais très-mal terminé dans la portion qui lui manquoit. Enfin cela devint une espece de segment de cercle, qui finissoit par un trident, dont les dents étoient fort longues & bien séparées. Ces apparences-là sont assez différentes des autres, & peut-être difficiles à concilier avec elles. Tout le phénomène avoit une très-grande blancheur, & un mouvement très-lent.

Jusqu'ici nous n'avons rapporté que des aurores ou lumieres septentrionales, différentes seulement entr'elles par des circonstances plus ou moins particulieres. Mais voici enfin une lumiere différente par l'endroit qui paroît leur être le plus essentiel, une lumiere entièrement méridionale. Elle fut vue à Bésiers le 15 Février de cette année, par M^{rs}. Bouiller & Astier l'ainé, trois quarts d'heure après le coucher du soleil. Elle commençoit à l'endroit où il s'étoit couché, passoit du côté de l'occident par les dernières étoiles des poisons, s'élevoit vers le Zénith jusqu'à l'œil du Taureau, & se terminoit dans la constellation du Lion, en suivant, mais non pas toujours exactement, la position & le cours de l'écliptique. On voit par-là qu'elle étoit toute méridionale, beaucoup plus remarquable & plus parfaite sur ce point que le demi-grand cercle vertical dont nous avons parlé en 1729, & qui jusques-là étoit unique.

Cette lumiere formoit un zone ou bande d'environ 10 degrés de largeur, & qui dans sa plus grande hauteur étoit élevée de 52 degrés sur l'horison. Elle étoit fort rouge, & selon l'ordinaire de ces phénomènes n'effaçoit pas les étoiles qu'elle couvroit. Au-delà de cette zone rouge, il y avoit vers le midi une autre zone de lumiere blanchâtre, presque contiguë à la première du côté de l'orient, & qui s'en éloignoit en allant vers le méridien, & au-dessous de cette lumiere blanche étoit un nuage obscur qui s'étendoit jusqu'à l'horison, tandis que le reste du ciel étoit fort serein.

Par la position qu'avoit la lumiere rouge rapportée aux étoiles

fixes, M. Aftier s'aperçut que cette position changeoit, & que la lumière avoit un mouvement, mais assez petit, du nord au sud. La lumière blanche qui se tenoit toujours à la même distance de l'autre en avoit un pareil.

PHYSIQUE.

Année 1730.

Les deux Observateurs eurent des affaires qui ne leur permirent pas de pousser l'observation au-delà de 8 heures $\frac{1}{2}$. Ils ne virent point d'aurore boréale : seulement M. Aftier, qui se retira le dernier, en soupçonna une en se retirant ; mais elle a été vue sûrement ailleurs dans le même pays. Par les observations de M. de Guibal, qui étoit à S. Chignan, M. Aftier conjecture qu'il y avoit quelque correspondance entre la lumière méridionale & la septentrionale, parce que la première baïssoit, tandis que l'autre s'élevoit ; mais on n'a rien d'assez positif sur ce point. Quelque différentes que soient ces deux lumières par leur position, elles sont d'ailleurs si semblables, que la présomption est grande pour la correspondance.

Comme depuis 15 ans que nous parlons toujours de cette matière, il semble qu'elle ne fait que s'embarrasser de plus en plus par la multitude & la variété des circonstances & des accidens du phénomène, peut-être ferons-nous plaisir au public d'annoncer que M. de Mairan a entrepris de réduire le tout à un système réglé qui paroîtra dans peu (a).

Sur la nature de la terre en général, & sur ses caractères.

NATURELLEMENT on ne s'avisera point de douter si l'on fait bien ce que c'est que de la terre, si l'on distinguera bien cette matière si commune d'avec toute autre, & particulièrement d'avec le sable. Mais dès que l'on vient à considérer la formation des pierres, par exemple, qui sont quelquefois un mélange visible de terre & de sable ; ou, ce qui est encore plus important, si l'on travaille en poterie, en verrerie, en porcelaine, tous arts qui demandent une connoissance très-exacte des matières terreuses qu'on y emploie, alors on s'aperçoit, ou qu'on ne fait pas assez, ou qu'il faut savoir mieux qu'on ne le fait d'ordinaire, quelle est la nature de la terre, quels sont ses caractères spécifiques, & si elle diffère ou ne diffère pas du sable qui entre dans les mêmes compositions ; car suivant cela, on aura différentes vues, & les raisonnemens & les opérations se régleront différemment.

Il ne s'agit point de remonter jusqu'aux premiers principes, jusqu'aux particules primordiales dont la terre peut être formée. Sans compter que l'entreprise seroit apparemment impossible, elle seroit

(a) V. en 1732, l'extrait du traité de l'aurore boréale.

PHYSIQUE.

Année 1730.

inutile pour le dessein présent ; il ne faut que des caractères sensibles & palpables, une physique plus grossière suffira : mais malgré sa grossièreté elle demandera encore assez de subtilité & de finesse.

Quand on n'y regarde pas de près, on peut croire, & plusieurs philosophes même sont dans ce sentiment, ou à très-peu près, que la terre n'est que du sable dont les grains sont plus fins. Mais M. de Reaumur établit des différences spécifiques entre ces deux matières ; & il n'est plus permis, ni dans la théorie, ni dans la pratique, de ne compter que sur cette prétendue différence de la grosseur de leurs parties.

Par des expériences de M. de Reaumur, très-simples & très-aisées, à vérifier, la terre s'imbibe d'eau de manière à en être augmentée de volume ; & réciproquement elle revient à son premier volume lorsqu'elle se dessèche. Le sable imbibé d'eau, autant qu'il peut l'être, n'augmente point son volume, & n'en perd rien en se desséchant. Delà il suit évidemment que l'eau ne fait que remplir les interstices que les grains du sable laissent entr'eux : mais qu'outre cette fonction qu'elle a aussi par rapport aux interstices des grains de la terre, elle pénètre dans l'intérieur de ces grains, les gonfle, & les étend. Si elle ne faisoit qu'y pénétrer & y remplir de petites cavités, elle ne feroit rien de plus que ce qu'elle faisoit dans les interstices, le volume total de la terre n'en augmenteroit pas ; il est nécessaire, pour cette augmentation, que les grains soient gonflés & étendus. La simple pénétration, soit dans les interstices, soit dans les cavités des grains de la terre, n'a besoin que de la pesanteur, de la mobilité, & de la finesse des particules d'eau : mais la *difension* des grains a un besoin indispensable d'une autre force qui fasse entrer violemment dans les grains plus d'eau qu'ils n'en recevroient naturellement, & qui surmonte la résistance qu'ils apportent à cette difension. Quelle est cette force ? il seroit bien difficile de le dire. C'est sans doute celle qui fait que des cordes imbibées d'eau venant à se raccourcir parce qu'elles se gonflent, élèvent des poids énormes ; c'est celle qui fait que des coins de bois bien secs entrés de force dans une roche, la fendent & en détachent de grosses meules de moulin, lorsqu'ils se gonflent par l'eau dont ils sont abreuvés (a). Ces effets de l'eau, beaucoup plus étonnans que celui dont il s'agit ici, nous apprennent seulement qu'appliquée d'une certaine manière elle a une force prodigieuse ; l'existence de la force est prouvée de reste, mais sa nature demeure toujours inconnue.

Le sable, quelque broyé qu'il puisse être, n'en est pas plus ouvert à l'eau ; il ne la laisse entrer que dans les interstices de ses grains, & jamais dans leur intérieur, si ce n'est peut-être dans leurs petites cavités : mais alors même l'eau ne les étend pas, puisque le volume total du sable ne reçoit ni augmentation par l'introduc-

(a) Voyez sur cette dernière force un mémoire de M. du Tour, inséré dans le II. tome de ceux des Correspondans, ou le précis de ce Mémoire au VIII. tome de la Coll. Acad. part. Etrang. *Appendix* p. 72.

tion de l'eau, ni diminution par sa sortie, ou par le dessechement. La terre est donc une espece de corps spongieux, dont les particules sont flexibles & capables d'extension; celles du sable au contraire en sont incapables par leur roideur.

PHYSIQUE.

Année 1730.

Si l'on veut distribuer les corps en certaines classes selon leur pénétrabilité par l'eau, on aura trois classes; la premiere de corps absolument impénétrables à l'eau, tels que le verre, l'argent, l'or; la seconde de corps peu pénétrables, tels que les cailloux & les cristaux, qui ne le sont que quand ils n'ont pas encore été assez longtemps exposés à l'air, & endurcis par son action; la troisieme de corps absolument pénétrables, tels que les bois, les peaux seches des animaux, &c. le sable se rangera dans la premiere classe, & la terre dans la troisieme; & par-là on voit presque à l'œil que ce sont deux matieres fort différentes.

Elles le sont encore par un autre endroit qui n'est pas moins marqué, ni moins décisif. La terre abreuvée d'eau est ductile, elle prend telle forme que l'on veut, & on le voit tous les jours par l'art de la poterie; cette qualité répond à la malléabilité des métaux, & apparemment n'est au fond que la même. Elle ne se trouve point dans le sable, ses parties sont trop roides & trop inflexibles; & sans doute cela tient à ce qu'on a déjà vu qu'il n'est pas spongieux comme la terre.

Plus la terre est grasse, plus elle est ductile: mais elle est plus ou moins grasse, ou par elle-même, par le plus ou le moins qu'elle contient d'une certaine onctuosité, ou par la différente quantité de sable avec lequel elle est mêlée. Le sable la rend toujours plus maigre.

On pourroit penser que la ductilité qui se trouve dans la terre, & non dans le sable, vient de ce que les grains de la terre sont plus fins, ainsi qu'ils le paroissent ordinairement; car cette finesse contribue certainement à la ductilité, qui consiste en ce que les petites parties glissent aisément les unes sur les autres sans perdre leur liaison, ou en prenant des liaisons nouvelles: mais M. de Reaumur a fait des expériences qui détruisent entièrement cette idée.

Qu'avec de la terre mêlée de sable, comme elle l'est toujours, & une quantité suffisante d'eau, on fasse une eau bourbeuse, qu'on laissera reposer dans un vaisseau, le sable le plus grossier se précipitera au fonds en un certain temps, & laissera la terre le surnager, parce qu'il est spécifiquement plus pesant qu'elle. Sur ce principe de la différence de pesanteur, il est visible que par cette opération répétée par différentes lotions successives, on aura enfin le sable & la terre aussi séparés, aussi purs chacun qu'il soit possible. Ce sable bien pur, on le broie extrêmement fin; on réduit de même en poudre la terre pure, & l'on voit que ces deux poudres mêlées ensemble & mises dans l'eau s'y soutiennent également. Il faut donc que les particules de l'une & de l'autre soient d'une petitesse à trouver de la part de l'eau une égale résistance à leur descente, c'est-

PHYSIQUE.

Année 1750.

à-dire, qu'elles soient d'une égale finesse. Il faut même à la rigueur que celle des particules de sable soit la plus grande, car elles sont spécifiquement plus pesantes que celles de terre ; & elles descendent plutôt qu'elles, ou sans elles, si elles n'avoient une plus grande surface en même raison qu'elles ont plus de pesanteur : or pour avoir une plus grande surface en raison de la pesanteur, elles doivent être plus petites, comme le savent les Géomètres. Cependant une pâte faite de cette même poudre de sable ne sera point ductile ; & celle de la poudre de terre le sera. La ductilité de la terre lui vient donc d'une qualité plus intrinsèque que la finesse de ses grains, qui n'appartiendroit qu'à des parties intégrantes ; & par conséquent elle est propre à être un caractère spécifique qui distingue la terre d'avec le sable.

La ductilité de la terre tient à ce qu'elle est spongieuse. Ses grains non-seulement pénétrés & amollis par l'eau, mais gonflés & étendus, vont à la rencontre les uns des autres à cause de cette nouvelle extension, prennent aisément à cause de leur mollesse les figures nécessaires pour s'ajuster exactement ensemble, & sont en état par la même cause de perdre aisément ces figures pour en prendre d'autres. Quand la terre, dont on avoit fait une pâte en l'abreuvant d'eau, est desséchée, elle en est plus dure & mieux liée, parce que les nouveaux engrenemens de particules que l'eau y avoit produits subsistent même après l'évaporation. Il est clair que ce seroit le contraire de tout cela pour du sable qu'on auroit traité comme la terre.

La pénétrabilité de la terre par l'eau, est ce qui rend la terre la plus parfaite impénétrable à l'eau jusqu'à un certain point. Cette terre la plus parfaite est la glaise, qui est moins mêlée de sable, plus pure qu'aucune autre ; & tout le monde sait que l'eau ne passe point au travers, si ce n'est à une très-petite épaisseur. C'est que l'eau qui en a pénétré une première couche, & l'a pénétrée d'autant mieux qu'elle n'y a trouvé qu'une pure terre, en a tellement gonflé tous les grains, & si également, qu'ils ne lui permettent plus de passer jusqu'à une seconde couche. Quelques-uns ont cru que l'eau entraînoit de la première couche dans la seconde des grains qui lui fermoient ensuite le passage : mais M. de Reaumur oppose à ce sentiment entre autres raisons, que la simple vapeur d'une eau chaude, qui ne peut être soupçonnée de déplacer des grains, fait le même effet sur la glaise.

On pourroit imaginer, sans choquer la vraisemblance, que la ductilité de la terre viendroit de la figure de ses particules, qui seroient des lames bien polies posées les unes sur les autres, unies par un attouchement immédiat, mais faciles à séparer faute d'engrenement. Cette disposition si favorable ne peut pourtant suffire ici, elle seroit bientôt troublée quand on viendroit à pétrir la pâte de terre, & à changer sa forme ; & les lames prendroient elles-

mêmes les arrangemens les moins réguliers & les plus bizarres. De plus les talcs & les gypses sont certainement formés par lames; & on trouve qu'ils le sont tant que leur division peut aller, ce qui donne un juste sujet de croire que cette disposition s'étend jusqu'à leurs petites particules. Cependant qu'on les réduise en poudre fort fine, & qu'on en fasse des pâtes bien humectées d'eau, ces pâtes n'auront point de ductilité; c'est donc une qualité attachée, non à la figure précisément, ou à la finesse, ou à l'arrangement, mais à la souplesse des parties.

Les Sels concrets, tels que l'Alun, le Vitriol, le Borax, la Soude, &c. quoique réduits en une poudre si fine qu'elle se soutient dans l'eau, tandis que celle de la terre ne s'y soutient pas, ne sont jamais, non plus que le sable, ou les gypses, une pâte ductile.

M. de Reaumur fait déjà appercevoir quelques usages de la théorie. Elle entrera dans le système de la formation des pierres qu'il a ébauché en 1721, ainsi que nous l'avons dit. Les caractères de la terre qui viennent d'être établis, sont reconnoître que comme il y a certaines pierres, telles que le grès, qui ne sont pas du sable pur, lié par la matière crySTALLINE ou pierreuse que M. de Reaumur a supposée, il y en a d'autres où cette même matière a lié de la terre pure; car elle se manifeste & se rend presque visible par les expériences faciles que l'on fait sur la ductilité, & sur son renflement quand elle est bien humectée, ou son raccourcissement quand elle se dessèche. Les cailloux sont, selon M. de Reaumur, des pierres pétrifiées une seconde fois; ces pierres, qui auront eu de la terre, n'en ont plus étant cailloux, du moins la terre y a perdu les caractères qui la rendoient reconnoissable. Cette espèce de métamorphose est digne d'attention. Apparemment la matière, en s'insinuant simplement entre les grains d'une terre, l'avait rendue pierre, & ensuite elle la rend caillou en pénétrant jusque dans l'intérieur des grains.

L'art de la poterie confirme la théorie présente. On sait combien les vases faits d'une pâte de terre sont sujets à se fendre & à se gercer, & combien il faut avoir d'attention à les faire sécher peu à peu & par degrés pour prévenir cet accident. On le prévient aussi en mêlant avec la terre une certaine quantité de sable qui n'empêche pas la ductilité nécessaire. Il faut aux yeux que la raison de cette pratique est que le sable ne se renfle ni ne se raccourcit comme la terre. Ce qui rend raison des pratiques aveugles des arts, ce qui les éclaire doit aussi en corriger de vicieuses, ou en faire naître de plus parfaites.

Nous avons rapporté en 1726, 1727 & 1728, toutes les nouvelles vues de M. Couplet sur les revêtemens ou les murs qui ont des terres à soutenir. Quoique la Géométrie ait dominé dans ces recherches, la Physique y est entrée autant, à ce qu'il semble, qu'elle le pouvoit, sur-tout par la seconde hypothèse de M. Cou-

PHYSIQUE.

Année 1730.

plet : mais la Théorie de M. de Reaumur offre une considération nouvelle très-importante , & qui a échappé à tous ceux par qui ce sujet a été traité.

PHYSIQUE.

Année 1730.

Des terres coupées à plomb s'éboulent si peu qu'à peine s'en détache-t-il quelques hottées en tout un an , & même cette petite quantité seroit encore plus petite , si les premières parcelles avoient été soutenues , & ne fussent pas tombées : car ce n'est ordinairement que leur chute qui a entraîné celle des secondes. Un mur n'a donc pas beaucoup de peine à soutenir ces terres , si on n'y considère que l'effort qu'elles font pour s'ébouler : mais elles en ont un beaucoup plus grand & très-violent ; c'est celui qu'elles font pour s'étendre lorsqu'elles sont bien imbibées d'eau , & c'est à quoi le mur de revêtement doit s'opposer.

Il est vrai que cette tendance des terres à s'étendre doit agir en tout sens , verticalement aussi-bien qu'horizontalement , & que le mur ne s'oppose qu'à l'action horizontale : mais il faut observer que la tendance verticale n'ayant pas la liberté d'agir , du moins dans toutes les couches inférieures de terre pressées par le poids des supérieures , toute la tendance verticale le tourne en horizontale , tant que la difficulté de soulever les couches supérieures est plus grande que celle de forcer le mur ; & cela peut aller , & va effectivement fort loin. M. de Reaumur a fait une expérience , d'où il résulte qu'une terre qui a très-peu de hauteur , ne laisse pas de s'étendre beaucoup davantage dans le sens horizontal , & que la force qu'elle a pour s'étendre en ce sens-là est beaucoup plus grande que tout son poids , & par conséquent que la force dont elle auroit besoin pour s'étendre autant dans le sens vertical.

Plus les terres auront de facilité à s'imbiber d'eau , plus elles auront de poussée contre un mur de revêtement ; des sables n'en auroient aucune à cet égard , & par cette raison M. de Reaumur propose pour remède à l'inconvénient dont il s'agit , de mêler exprès des gravois dans les terres qui ne seroient pas naturellement assez sablonneuses. Non-seulement les gravois où les sables ne s'imbiberont pas d'eau , mais ils laisseront des interstices qui seront des especes de retraites ménagées à la terre qui se renflera , moyennant quoi elle n'agira pas contre le mur.

Pour un examen parfait de la nature de la terre , les deux caractères que nous avons exposés jusqu'ici ne suffiroient pas , quoiqu'ils puissent passer pour les principaux. M. de Reaumur en trouve plusieurs autres qui distingueront les terres entre elles , & dont il ne donne encore qu'une espèce de dénombrement , se réservant à les considérer plus en détail.

Les terres diffèrent par les couleurs , soit celles qu'elles ont naturellement , soit celles qu'elles prennent au feu.

Les unes se vitrifient , les autres se calcinent , & cela en différens degrés.

Elles

Elles passent toutes pour être alkalines, & les acides agissent sur elles, mais fort différemment. Il y a des terres qui reçoivent des plus foibles acides une violente impression, tandis que d'autres en reçoivent à peine une sensible des acides les plus forts. Elles sont encore à cet égard fort différentes des métaux par le peu de temps qu'elles demeurent suspendues dans leurs dissolvans. Cette matiere peu examinée jusqu'à présent promet de la nouveauté.

PHYSIQUE

Année 1750.

Encore une qualité des terres, à laquelle on n'a pas fait d'attention, c'est leur odeur. Celle des pluies d'été est fort connue, elle vient de la terre qui n'a presque d'odeur que quand elle est humectée, tout au contraire de quelques autres matieres, comme les cheveux, la corne, &c. qui n'en ont que par le feu.

On sent assez ce qu'on peut attendre des recherches qui se feront sur toutes ces qualités de terres, si exposées à tout le monde pour la plupart, & si peu observées. Leurs combinaisons feront naître une distribution générale des terres en classes, genres & especes, pareille à celle qui a paru si nécessaire en botanique, & dont on s'occupe depuis si long-temps. Ces sortes d'ordres, ou d'ordonnances, si l'on veut, ne sont, à la vérité, que des productions de l'esprit humain : mais ils nous aident à embrasser mieux tout ce que la nature ne nous a donné que pêle-mêle & en confusion; quelquefois même ils donnent lieu de découvrir des causes générales, & de prévoir avec vraisemblance des faits particuliers.

Sur une nouvelle construction de Thermometre.

ON fait assez par ses propres réflexions, pour peu qu'on en ait fait en observant le thermometre, combien cet instrument si commode, d'un si grand usage, & même si agréable, est cependant défectueux; nous ne parlons que de celui de Florence ou de Santorius, qui est presque le seul; car celui de M. Amontons, dont nous avons parlé en 1702*, est peu connu & peu usité, quoique construit sur de meilleurs principes, & d'une maniere fort ingénieuse : mais comme il est d'une construction difficile, & qui demandoit, du moins pour un temps, la main de l'auteur lui-même, sa mort, qui survint, empêcha qu'il ne s'en répandit un assez grand nombre.

Hist:

(*) Coll. Acad.
T. I. p. 733. 763.

Nos thermometres ordinaires marquent, à la vérité les différens degrés de chaud & de froid : mais chacun les marque pour soi & à sa maniere, parce qu'ils ne sont partis d'aucun point de chaud ou de froid qui leur fût commun. C'est ainsi que deux pendules qui n'auroient pas été mises d'abord sur la même heure au soleil, marqueroient bien chacune, que pendant un certain temps il se seroit écoulé une heure, deux heures, &c. mais non pas quelle heure il seroit au ciel. De plus, en supposant les deux pendules justes, on

PHYSIQUE.

Année 1750.

pourroit bien s'assurer que le même temps se seroit écoulé, quand elles le marqueroient toutes deux : mais on ne peut pas s'assurer pareillement que quand la liqueur s'est élevée d'un degré dans deux thermomètres différens, il y ait eu de part & d'autre un nouveau degré de chaleur égal ; car, 1°. l'esprit de vin peut n'être pas le même dans les deux thermomètres, & selon qu'il sera plus ou moins bien rectifié, il se dilatera plus ou moins à une même chaleur, ou, ce qui revient au même, celui qui a été bien rectifié se dilatera & montera d'un degré à une certaine chaleur, tandis que l'autre ne sera monté du même degré qu'à une chaleur plus forte. 2°. En graduant les thermomètres, on prend pour degrés égaux de l'ascension de la liqueur des parties égales de la longueur des tuyaux ; cependant en supposant les diamètres des tuyaux d'une égalité parfaite, ce qui est tout au moins très-difficile, ils ont souvent dans leur intérieur des inégalités considérables, & quelquefois telles qu'il faudra pour remplir une certaine longueur d'un tuyau, près du double de la liqueur qu'il faudroit pour remplir la même longueur dans un autre tuyau. Cela vient de l'inégalité d'épaisseur qu'ils ont en différens endroits, des bosses, des monticules qui se trouvent à leur surface intérieure, & sur-tout de ce qu'ils sont ordinairement plus gros à un bout qu'à l'autre.

Voilà donc trois inconvéniens principaux qui rendent la comparaison des thermomètres très-incertaine & très-fautive ; & ce seroit pourtant cette comparaison qui en seroit l'usage le plus curieux & le plus intéressant, du moins pour les physiciens. On sauroit quel est le chaud ou le froid d'une saison, d'une année, d'un climat, par rapport à celui d'une autre saison, d'une autre année, d'un autre climat, &c. quel est le plus grand chaud ou le plus grand froid que des hommes, que d'autres animaux, soutiennent ou puissent soutenir, &c. Il est aisé de voir combien de ces comparaisons exactes il n'auroit de connoissances ; & l'on peut même assurer qu'il en n'auroit d'imprévues. Pour nous mettre à portée d'y parvenir, M. de Reaumur a entrepris de remédier aux trois inconvéniens par une nouvelle construction de thermomètre à esprit de vin.

D'abord il adopte la belle & heureuse découverte de M. Amontons, rapportée en 1702, (*) que la chaleur de l'eau bouillante est un point fixe. Ce n'est pas que ce principe n'ait été attaqué ; M. de Taglini, professeur en philosophie à Pise, a trouvé qu'en faisant bouillir l'eau avec plus de force, on lui donnoit plus de chaleur, cela est vrai, & M. de Reaumur en convient ; mais au-lieu que M. Taglini s'est contenté de voir une première augmentation de chaleur, M. de Reaumur a poussé l'expérience jusqu'au bout, & a trouvé qu'enfin l'eau qui avoit bouilli un quart d'heure, ou un peu plus, ne pouvoit plus donner de nouveau degré de chaleur à l'esprit de vin contenu dans un vase mis au milieu de l'eau bouillante. Le principe de M. Amontons, qui paroïssoit détruit, subsiste donc, seule-

(*) Coll. Acad.
T. I. p. 783.

ment demande-t-il une légère modification. En effet, puisque l'eau la plus bouillante ne peut pas parvenir à la chaleur d'un métal fondu, il faut bien qu'elle ait un certain point fixe, prescrit par sa nature, & qu'elle ne peut passer.

Ce n'est pourtant pas la chaleur de l'eau bouillante que M. de Reaumur emploie le plus souvent pour point fixe : il faudroit des tuyaux trop longs pour aller jusques là, & jamais l'air n'est à beaucoup près échauffé jusqu'à ce point dans les climats les plus ardens. Il prend le point opposé, celui de la congélation de l'eau, non de la congélation naturelle, mais de l'artificielle qui se fait par de la glace & des sels. On a appris par les thermometres ordinaires que de la glace est plus froide que d'autre glace ; & la raison en est que l'air a été plus froid dans un temps que dans un autre. Mais cette raison cessera à l'égard de la congélation artificielle, si on la fait, comme il est ordinaire, dans un temps où l'air n'ait aucune disposition à geler l'eau ; & comme il pourroit rester le scrupule que la glace naturelle qu'on emploiera seroit plus ou moins froide, il faudra s'en tenir au point où la premiere surface de l'eau qui se gélera artificiellement sera prise : car selon la remarque de M. de Reaumur, cette premiere action du froid doit être toujours assez égale, & il ne peut guere survenir d'inégalités que dans la suite par une espece d'accélération plus ou moins forte. Quand de la matiere dont le mouvement causoit & entretenoit la liquidité, une eau en a assez perdu pour n'être plus liquide dans sa surface, il paroît qu'une autre eau en doit perdre précisément autant pour se trouver au même état ; quoique les causes de froid qui agissent sur l'une & sur l'autre ne soient pas exactement égales, ce ne sera que leur action continuée qui rendra leur différence sensible. Après tout il ne s'agit en tout ceci que d'égalités physiques, qui ne peuvent jamais être aussi justes que les géométriques.

Le froid de la congélation artificielle de l'eau étant pris pour point fixe, & en même temps si l'on veut, la chaleur de l'eau bouillante, il faut graduer un thermometre par rapport à ces points, c'est-à-dire, le diviser en degrés égaux, tels que l'esprit de vin y montera depuis un froid plus grand que celui de la congélation jusqu'à cette congélation, & de-là jusqu'à la chaleur de l'eau bouillante. M. de Reaumur a pris une idée fort nouvelle sur cette graduation. Les degrés égaux le sont, non par rapport à la longueur du tuyau, nous en avons vu l'erreur manifeste, mais par rapport aux dilatations de la liqueur ; si le volume de la liqueur est de 100 parties, le thermometre marquera un degré, quand ce volume sera augmenté de $\frac{1}{100}$ partie par la dilatation ; 2 degrés quand il sera augmenté de $\frac{2}{100}$, &c. Ainsi les inégalités intérieures du tuyau ne sont plus à craindre ; & quelles que soient celles qui s'y trouveront, il n'en arrivera autre chose, sinon que des degrés égaux de dilatation seront des degrés inégaux sur la longueur du tuyau.

PHYSIQUE.

Année 1730.

Les yeux n'en feront peut-être pas si contens : mais on aura l'avantage réel & solide de savoir au juste de combien une liqueur a augmenté son volume par la chaleur, jusqu'où elle le peut augmenter, combien elle est de temps à prendre cette augmentation, quel est son rapport de dilatabilité à une autre liqueur; instructions qu'on ne pouvoit pas tirer des anciens thermomètres, qui n'en disoient rien, ou ne le disoient que d'une manière équivoque & confuse.

Graduer le thermometre selon des degrés égaux d'augmentation de volume, c'est le graduer selon des degrés égaux de capacité de la boule & du tuyau. Que la boule seule, ou la boule, & une certaine partie du tuyau, si l'on veut, contiennent juste 100 parties égales d'eau, chacune de ces parties étant d'une quantité bien exactement connue, il est clair que si ensuite on en verse une nouvelle dans le tuyau, une seconde, une troisième, &c. & que l'on marque les endroits où la liqueur totale du tuyau se fera élevée, on aura des degrés égaux de la capacité du tuyau, & par conséquent aussi de la dilatation d'une liqueur qui en se raréfiant monteroit à ces différens endroits marqués; car la capacité du thermometre ayant été mesurée de cette manière, on en ôtera toute l'eau, qui n'a servi qu'à mesurer, & on y mettra l'esprit de vin dont on veut observer la dilatation.

Le nombre des degrés de division est arbitraire; mais il ne laisse pas de demander un choix. 100 est trop petit, un plus grand nombre donnera des divisions plus fines, & le thermometre en sera à cet égard ce qu'on appelle plus *sensible*. M. de Reaumur juge plus commode de prendre toujours des centaines, & il va jusqu'à 1000. Par-là il évite le plus souvent des fractions de degré, & quand il s'en trouve, elles sont assez petites pour pouvoir être négligées.

Quand on a gradué avec de l'eau la capacité du thermometre, il a fallu déterminer l'endroit où l'on veut que soit l'esprit de vin après s'être condensé par la congélation artificielle. Cet endroit sera à peu près au tiers de la longueur du tuyau à compter de la boule (*) car l'esprit de vin peut ensuite se dilater de plus du double par la chaleur. Il faut que cet endroit soit le nombre de la division choisie, par exemple 1000, si la division est 1000. Lorsqu'on aura versé l'esprit de vin, & qu'on viendra à le condenser par la congélation, s'il est au-dessus ou au-dessous de l'endroit marqué, on lui ôtera, ou bien on lui ajoutera la quantité nécessaire pour l'amener au point requis, & alors on sera sûr qu'on a le volume de 1000 parties connues d'esprit de vin condensées par la congélation artificielle.

En voilà assez pour faire entendre en général les principes de la nouvelle construction. Le plus important c'est l'exactitude parfaite des mesures. Il en faut d'abord de petites dont chacune contienne ce qu'on appelle une partie, ou de l'eau, ou de l'esprit de vin; & M. de Reaumur en indique de si justes qu'elles ne perdront pas par

(*) Fig. 1. c.c.

le mouvement, ni par le transport nécessaire, une seule goutte de la liqueur qu'elles contiendront. Il faut ensuite pour hâter l'ouvrage, en avoir de plus grandes qui contiendront ces petites un certain nombre de fois précis. Il vaut mieux que ce nombre soit une aliquote de 100 comme 25. Mais nous supprimons tous ces détails, quoiqu'instructifs & souvent curieux; on les apprendra du Mémoire de M. de Reaumur, & encore mieux de la pratique.

PHYSIQUE.

Année 1730.

Dans les thermomètres communs on a adapté à une assez grosse boule un tuyau délié & presque capillaire, afin qu'une très-petite augmentation de volume dans la liqueur de la boule en produisît une grande & bien sensible dans la liqueur du tuyau. C'en étoit assez pour voir que la liqueur étoit raréfiée dès qu'elle l'étoit, & même qu'elle l'étoit plus ou moins, & l'on ne s'embarrassoit pas de savoir de combien elle l'étoit précisément. Mais dans les thermomètres nouveaux où l'on veut arriver à cette connoissance, qui ne peut résulter que de la mesure exacte des volumes, il est inévitable que les tuyaux soient beaucoup plus gros, parce que l'exactitude & la sensibilité du thermomètre, à mesure qu'on les veut plus grandes, demandent un plus grand nombre de parties de liqueur, & que quelque petites que soient ces parties, elles sont un tout considérable. M. de Reaumur est donc obligé de choquer l'habitude des yeux, & de renoncer à l'agrément du tuyau capillaire. Ce n'est pas la peine de plaider ici la cause de l'utilité & de la justesse contre un agrément si léger. Cependant par une espèce de condescendance, les nouveaux thermomètres pourront avoir des tuyaux qui ne seront pas plus gros que ceux des gros baromètres, auxquels on est assez accoutumé.

M. de Reaumur hasarde encore une autre difformité de ce genre. On dit qu'un thermomètre est plus ou moins sensible, selon qu'une même raréfaction ou condensation arrivée à la liqueur de la boule est marquée sur le tuyau dans une plus grande ou moindre étendue. M. de Reaumur imagine avec raison une autre sorte de sensibilité. Elle consistera dans la promptitude avec laquelle la liqueur sentira l'action du chaud ou du froid, & la marquera. Comme les boules de ses thermomètres seront plus grosses qu'à l'ordinaire, il a fait réflexion qu'il leur faudroit nécessairement plus de temps pour recevoir jusqu'à leur centre, & dans la totalité de la liqueur l'action du chaud ou du froid de l'air extérieur. Un remède très-simple à cet inconvénient est que les boules, sans rien perdre de leur capacité, soient applaties autant qu'on le jugera à propos: mais il est vrai que les yeux pourront encore le trouver mauvais, du moins dans les commencemens. Peut-être aussi que ces nouveautés de construction seront d'autant plus agréables qu'elles seront plus marquées, parce qu'elles promettent plus sensiblement une plus grande justesse.

On ne peut guere comparer deux anciens thermomètres, ce qui les rend assez inutiles pour des recherches physiques un peu délica-

PHYSIQUE.

Année 1730.

tes. Le plus ou le moins d'élevation de la liqueur dépend du rapport de la capacité ou du diamètre de la boule à la capacité ou au diamètre du tuyau. Plus le diamètre de la boule est grand par rapport à celui du tuyau, plus la liqueur monte haut par un même degré de chaleur. Pour comparer deux thermometres différens, ou les degrés de chaleur qui ont agi sur chacun d'eux, il faudroit savoir quel est dans chacun le rapport de ces diametres : mais on ne le fait point, & on ne le peut savoir, ne fut-ce qu'à cause des inégalités intérieures des boules & des tuyaux, qui sont toujours inconnues, car il se trouveroit encore d'autres difficultés. Dans les thermometres de M. de Reaumur, il ne s'agit plus du tout de ce rapport des diametres des boules & des tuyaux ; dès que le point où s'arrête l'esprit de vin condensé par la congélation artificielle est marqué sur deux thermometres, & je suppose ce point inégalement élevé dans les deux ; & dès que l'on fait que de part & d'autre l'esprit de vin a un certain nombre de parties égales entr'elles dans chaque esprit de vin, il n'en faut pas davantage ; les deux thermometres marqueront toujours les mêmes degrés de chaleur, quoique ces degrés puissent être inégaux dans l'étendue qu'ils tiendront sur le tuyau. Quand un esprit de vin qui aura, par exemple, 400 parties égales montera d'un degré au-dessus de la congélation ; ou, ce qui est le même, aura augmenté son volume de $\frac{1}{400}$; & quand un autre esprit de vin qui aura 500 parties élémentaires, pour ainsi dire, égales entr'elles, & égales à celles du premier, sera monté d'un degré au-dessus de la congélation, ou aura augmenté son volume de $\frac{1}{500}$, ce sera toujours le même degré de chaleur qui aura causé la même raréfaction dans les deux volumes différens, quelle que soit d'ailleurs l'étendue dans laquelle ce degré sera marqué à cause de la différente capacité des boules & des tuyaux des deux thermometres. Si les parties élémentaires d'un esprit de vin ont été prises plus grandes que celles de l'autre, mais en même nombre, les degrés d'un des thermometres seront naturellement plus grands ; mais un degré d'élevation plus grand ne sera que l'effet de la même chaleur. Ce sera la même chose si les parties élémentaires sont prises plus grandes & en plus grand nombre. Il seroit bon que l'on convînt d'une même mesure exacte pour les parties élémentaires, & d'un même nombre total, comme de 1000 pour le nombre de ces parties condensées par la congélation.

Il y a ici une remarque importante à faire d'après M. de Reaumur. Chacun de ces degrés inégaux en étendue dans deux thermometres, & peut-être dans le même, marquera bien un degré égal de la dilatation de l'esprit de vin, mais non pas un degré égal de chaleur. Il n'est pas sûr que la chaleur, toujours augmentée par degrés égaux, produise dans l'esprit de vin des augmentations égales de volume ; il est possible qu'à mesure qu'elle croit également, elle trouve toujours ou d'autant plus de facilité ou d'autant plus de dif-

sicilité à raréfier l'esprit de vin, que les premières dilatations contiennent à la même cause plus ou moins d'effort que les dernières; cette inégalité est plus que vraisemblable; & l'une & l'autre progression de l'inégalité l'est à peu près également. Nous pouvons ajouter encore, quoiqu'il ne s'agisse ici que de la même liqueur, qu'une liqueur peut se raréfier selon la progression croissante, & une autre selon la progression décroissante. Deux thermomètres où l'esprit de vin sera inégalement élevé, marqueront donc seulement que l'un aura reçu un certain nombre de degrés de chaleur plus que l'autre, mais non pas quel sera le rapport de ces différens degrés entre eux. M. de Reaumur ne croit pas qu'on puisse arriver à cette connoissance exacte, tant il est arrêté qu'il restera toujours beaucoup d'obscurité dans nos lumières.

PHYSIQUE.

Année 1730.

Tout ce que nous avons dit jusqu'ici suppose que l'esprit de vin soit le même dans les différens thermomètres : mais ce seroit une supposition bien fautive dans la pratique. Deux esprits de vin différent extrêmement en qualité, en dilatabilité; cependant les thermomètres ordinaires n'ont aucun égard à cette différence, & c'est là le dernier que nous ayons à traiter de leurs principaux inconvéniens.

L'esprit de vin est un mélange d'une huile éthérée, subtile, inflammable, & d'une eau ou flegme; l'eau-de-vie n'est aussi que ce mélange, & elle devient esprit de vin quand on y diminue la dose de l'eau par rapport à celle de l'huile, ce qu'on appelle *rectification*. L'esprit de vin est plus ou moins rectifié, & par conséquent différent : selon que la dose de l'huile est plus ou moins forte, il en est plus ou moins dilatable par la chaleur.

Pour mesurer la dilatabilité d'un esprit de vin quelconque, M. de Reaumur en prend dans un matras à long col 400 parties telles qu'elles sont quand la congélation artificielle les a condensées; & ensuite il voit jusqu'où les élève la chaleur de l'eau bouillante, ce qui donnera les deux points fixes. L'opération ne promet pas d'abord un bon succès, car long-temps avant que l'eau bouille, l'esprit de vin bout & s'élève beaucoup & irrégulièrement; de sorte qu'il semble qu'on ne peut ni marquer alors le terme précis de son élévation, ni attendre le temps où l'eau bouillira. Mais il y a un expédient facile & heureux. On n'a qu'à retirer de l'eau chaude l'esprit de vin qui en est entouré : aussi-tôt ses bouillonnemens cessent, sa surface s'applanit & se met tranquillement à un certain point plus élevé que celui où elle étoit; cela vient de la chaleur acquise qui se conserve quelque temps. On remet ensuite le matras dans l'eau qu'on rend plus chaude, l'esprit de vin s'élève encore, bouillonne : mais on le retire encore, & sa surface applanie se remet à un nouveau point plus élevé. On recommence ce manège jusqu'à ce que l'eau étant bouillante, la surface applanie de l'esprit de vin qu'on aura retiré de cette eau, & qu'on y aura remis, se tienne constamment au même point d'élévation dans ces changemens al-

ternatifs; car cela arrivera quand l'esprit de vin aura pris toute la chaleur qu'il peut prendre par l'eau bouillante sans être échauffé jusqu'au point de bouillir.

PHYSIQUE.

Année 1730.

L'esprit de vin le mieux rectifié que M. de Reaumur ait pu trouver à Paris chez les marchands ordinaires, est tel que s'il est 400 par la congélation artificielle de l'eau, il devient 435 par l'eau bouillante, ce qui est le rapport de 80 à 87. On voit par-là l'intervalle où seront renfermés les degrés moyens pour des esprits de vin moins rectifiés. Il seroit à propos & même nécessaire d'écrire sur chaque thermometre la qualité de l'esprit de vin exprimée par la dilatation qu'il peut prendre depuis le point où il est de 400 par la congélation jusqu'à celui où il sera 435, par exemple, ou 434, &c. par l'eau bouillante. Deux thermometres seront aisés à comparer malgré la différente dilatabilité de leurs esprits de vin, puisque des degrés inégaux d'élévation de la liqueur, mais correspondans, ne seront que les effets du même degré de chaleur.

Il n'est nullement nécessaire de pousser la longueur des thermometres jusqu'ou la chaleur de l'eau bouillante le demanderoit, puisque celle de l'air n'ira jamais si loin à beaucoup près : cela n'est indispensable que pour l'épreuve de la qualité de l'esprit de vin; hors de-là de moindres tuyaux suffisent, & il est plus aisé de s'en fournir. Par la même raison de facilité & de commodité M. de Reaumur n'est pas d'avis qu'on se pique d'employer le meilleur esprit de vin, il ne s'en trouveroit pas par-tout; le plus médiocre, & même l'eau-de-vie suffira, bien entendu toujours que la qualité en sera connue. Les tuyaux seront plus courts pour une liqueur moins dilatable, & les thermometres pourront assez aisément, si l'on veut, être égaux.

On peut ramener deux différens esprits de vin à être de la même dilatabilité. Cette liqueur est un composé d'eau & d'huile éthérée, & toute sa dilatabilité n'appartient pas à l'huile seule, l'eau en a aussi sa part quoique moindre. M. de Reaumur ayant fait prendre à 400 parties d'eau de la Seine tout le froid que pouvoit lui donner d'autre eau qui l'entouroit, & commençoit à se glacer, trouva que par la chaleur de cette même eau bouillante le volume de l'eau de Seine devenoit 415. Ayant pris ensuite de l'esprit de vin dont le volume condensé par la congélation artificielle de l'eau étoit 400, & devenoit 435 par l'eau bouillante, il a mêlé 300 parties de cet esprit de vin avec 100 d'eau de Seine, & il a eu un esprit de vin, dont la dilatation extrême, au lieu d'être 435, n'étoit plus que 430, & c'est précisément ce qu'on trouvera par le calcul que devoient donner les 100 parties d'eau mêlées aux 300 d'esprit de vin selon la proportion de leurs dilatations extrêmes connues par expérience. 200 parties d'eau de Seine mêlées avec 200 parties du même esprit de vin, font un esprit de vin dont la dilatation extrême n'est plus que 425. La dilatation extrême de l'esprit de vin affoibli

faibli se trouve toujours ou à peu près celle qui devoit venir selon le calcul.

L'inverse de cette méthode seroit de fortifier, pour ainsi dire, un esprit de vin faible par un autre plus fort, après avoir connu par les épreuves rapportées la dilatabilité de l'un & de l'autre. M. de Reaumur donne la règle mathématique pour avoir par cet alliage des esprits de vin de tel titre qu'on voudra; car on peut transporter à ce sujet les expressions qui appartiennent aux métaux, puisqu'il est tout pareil. On pourroit donc avoir par-tout de l'esprit de vin de la même qualité, & des thermometres parfaitement semblables, ce qui seroit bien le mieux, du moins pour les savans: mais les savans eux-mêmes auront peut-être de la peine à entrer dans une convention générale, tant il est difficile que des hommes conviennent.

M. de Reaumur étend jusqu'à une curiosité de physique assez intéressante, la méthode qu'il a trouvée pour mesurer la dilatabilité de différens esprits de vin. Un esprit de vin quelconque est un composé de deux substances différentes, l'eau & l'huile éthérée, toutes deux dilatables, mais différemment; & il s'agit de découvrir autant qu'on le peut, quelle est cette différence. Nous avons vu que si d'un très-bon esprit de vin, qui de 400 deviendrait 435, on en ôtoit 200 parties qu'on remplaçât en eau de Seine, il n'iroit plus que de 400 à 425. Supposons que les 200 parties restantes d'esprit de vin ne soient que de l'huile éthérée pure; sur la dilatation 25, il en appartient 7 $\frac{1}{2}$ parties à l'eau, puisque cette eau a 200 parties, & que la dilatation de 400 de ces parties iroit à 415, donc 25 moins 7 $\frac{1}{2}$, ou 17 $\frac{1}{2}$ sont ce qui appartient à la dilatation de l'huile, & les dilatations de l'huile & de l'eau sont comme 17 $\frac{1}{2}$ à 7 $\frac{1}{2}$, ou 7 à 3. Mais il s'en faut bien que dans le mélange d'esprit de vin & d'eau les 200 parties restantes d'esprit de vin ne fussent que l'huile: M. Geoffroy-le-cadet a fait voir que dans l'esprit de vin le mieux rectifié, il y a plus de la moitié de flegme ou d'eau, & cette eau peut légitimement passer pour être toute pareille à notre eau commune, dans le mélange supposé de 200 parties d'eau, & de 200 d'esprit de vin, il y avoit donc au plus 100 parties d'huile éthérée, & au moins 300 d'eau; n'en prenons que 300. On verra aisément qu'il leur appartient 11 $\frac{1}{2}$ parties de la dilatation totale 25, dont le reste qui est 13 $\frac{1}{2}$ appartient aux 100 parties d'huile. Mais il faut bien remarquer qu'au lieu que dans la première supposition les parties d'eau & d'huile étoient en nombre égal; dans celle-ci leurs nombres sont comme 3 & 1. C'est le volume 3 d'eau qui a pris l'augmentation 11 $\frac{1}{2}$, & c'est le volume 1 d'huile qui a pris l'augmentation 13 $\frac{1}{2}$. Or les dilatations sont d'autant plus grandes, non-seulement en même raison que les augmentations de volume sont plus grandes; mais encore en même raison que les volumes primitifs étoient plus petits. Donc la dilatation de l'huile est à celle de l'eau comme le produit

PHYSIQUE.

Année 1730.

de 13 $\frac{1}{2}$ par 3 au produit de 11 $\frac{1}{2}$ par 1, ce qui donne le rapport de 33 à 9, beaucoup plus grand que le premier de 7 à 3.

PHYSIQUE.

Année 1730.

C'est-là ce qui se trouve, en supposant que dans les 200 parties d'esprit de vin, il y en avoit 100 d'huile étherée : mais s'il n'y en avoit que 50, ce qui est très-vraisemblable, auquel cas l'huile ne feroit que la huitième partie du mélange total, on trouveroit en faisant le même calcul, que la dilatation de l'huile seroit à celle de l'eau dans un rapport beaucoup plus grand que celui de 33 à 9. M. de Reaumur ne croit nullement impossible que cela n'aille encore plus loin.

Quoi qu'il en soit, il a fait une observation qui ne doit pas être omise ; c'est que les degrés moyens de dilatation de l'huile & l'eau ou flegme d'un même esprit de vin, ne sont pas proportionnels aux dilatations extrêmes. L'eau se dilate d'abord plus difficilement que l'huile, & ensuite plus facilement ; de sorte que par la continuation du mouvement de dilatation elle répare une partie du désavantage qu'elle avoit eu dans le commencement. C'est ce qui a été reconnu en comparant les dilatations moyennes d'une eau pure à celles d'un esprit de vin d'une dilatabilité connue. Si les dilatations de l'eau & de l'esprit de vin par la chaleur de l'eau bouillante devoient être comme 1 & 2 ; chaque premier degré de dilatation des deux liqueurs depuis la congélation artificielle, étoit comme 1 & 10. De-là il suit que de deux différens esprits de vin, le plus foible, qui par conséquent aura plus d'eau, s'élèvera moins que l'autre dans le commencement de leur marche par un même degré de chaleur, & que par-là les deux différens thermometres seront difficiles à comparer, ou même que la comparaison jettera dans l'erreur. Il est vrai que pour les premiers degrés, on pourra compter que la dilatation de l'eau ou flegme sera nulle : mais on ne fait pas précisément à quel nombre de ces premiers cette supposition peut s'étendre sans une erreur trop sensible ; il est vrai aussi que les dilatabilités extrêmes des deux esprits de vin étant connues, on pourra faire des réductions, en concevant que le plus foible des deux n'est que le plus fort affoibli par une certaine quantité d'eau pure, mais ce seront des réductions, & du calcul, & il vaut beaucoup mieux que tous les thermometres soient faits, s'il est possible, avec le même esprit de vin, ce qui sera fort aisé, puisqu'on peut l'amener à telle qualité que l'on veut.

On a vu par les thermometres, & l'on a dû en être d'abord fort étonné, que le froid faisoit monter la liqueur, & que le chaud la faisoit descendre : mais on a bientôt observé que ce n'étoit que dans les commencemens de l'action de l'un & de l'autre, & l'on a conçu que la boule qui se resserroit par le froid avant qu'il se fût fait assez sentir à la liqueur, la faisoit monter dans le tuyau ; & qu'au contraire cette même boule échauffée avant que la liqueur le fût, & par conséquent dilatée, la faisoit descendre en devenant d'une plus

grande capacité. M. de Reaumur a poussé l'exactitude jusqu'à vouloir déterminer dans quelles bornes cet effet, qui ne pouvoit être considérable, étoit renfermé, & il a trouvé que la diminution de la capacité de la boule par le froid, ou son augmentation par le chaud, n'alloit qu'à faire monter ou descendre la liqueur dans le tuyau de $\frac{1}{1000}$ partie de son volume total, & par conséquent de $\frac{1}{4}$ de partie sur 400, ce qui peut bien être négligé par les plus scrupuleux.

Il ne reste plus qu'une circonstance à examiner. On laisse au haut du tuyau, dont le bout est scellé hermétiquement, un espace que la liqueur dans sa plus grande élévation n'achevera point de remplir. Faut-il que cet espace soit ce qu'on appelle vuide, c'est-à-dire plein d'un air très-raréfié, ou faut-il y laisser de l'air ordinaire? il y a avantage & inconvenient de part & d'autre. Si l'air est très raréfié, ce qu'on aura aisément exécuté en chauffant beaucoup le haut du tuyau, après quoi on le scellera brusquement, le jeu de la liqueur sera fort libre dans le tuyau, elle montera dans ce vuide sans y trouver de résistance; mais aussi l'air contenu dans l'esprit de vin s'en dégagera aisément, parce qu'il ne sera point pressé; il enlèvera avec lui les parties les plus subtiles de l'esprit, & cela en changera la qualité, qu'on suppose pourtant devoir être toujours la même. Si l'air du haut du tuyau est de l'air ordinaire, la qualité de l'esprit de vin ne changera pas : mais cet air se raréfiera par la chaleur aussi bien que l'esprit de vin, & repoussera en embas cet esprit qui tendoit à se dilater. Dans l'embarras de ce pour & de ce contre qui ne peuvent être évalués précisément, M. de Reaumur prend le parti que la prudence conseille : il faudra de l'air médiocrement échauffé.

Mem. Persuadé qu'on passera sans peine sur la petitesse des thermomètres ordinaires, pour en avoir de meilleurs, je vais décrire comment il faut graduer & remplir nos grands thermomètres. Les expériences que j'ai faites des procédés que j'ai à rapporter, m'ont appris qu'ils sont plus aisés, & moins longs à mettre en pratique, qu'ils ne le paroîtront dans l'explication que j'ai à en donner. Je suppose que j'aie une boule d'un diamètre convenable, ou à peu près, scellée à un tuyau de grosseur suffisante. (*) Toutes les Verrieres fourniront des tuyaux tels qu'il les faut; celle qui s'est établie depuis quelque temps à Seve est extrêmement commode pour y faire faire tout ce qu'on a besoin dans ce genre; c'est celle à qui je me suis adressé.

Comme le thermometre doit être construit la mesure à la main, la plus grande affaire est de se fournir de différentes mesures. Il en faut de très-petites, qui sont celles qui donnent les dernières divisions du volume de la liqueur qu'on veut faire entrer dans le thermometre; ce sont celles-là même qui servent à marquer l'étendue de chaque degré du tube. Il en faut aussi de grandes, qui

PHYSIQUE.

Année 1730.

PLANCHE I.
(*) Fig. 1. A.

PHYSIQUE.

Année 1730.

Fig. 2, 3, 4, & 5.

(*) Fig. 2, 3,
4, 5, M.
(*) OO.

(*) Fig. 6, & 7.

(*) 9.

contiennent les unes 25, les autres 50, & d'autres jusqu'à 100 des plus petites mesures. L'usage de ces grandes est d'abrégier l'opération. Chacune des petites mesures est telle qu'elle contient seulement la quantité de liqueur qui peut occuper deux ou trois, ou quatre lignes de hauteur dans le tube. Tout cela est indifférent, & fait seulement que chaque degré a plus ou moins d'étendue, ce qui est arbitraire, & ne change rien dans la marche du thermomètre, & dans le rapport exact qu'elle doit avoir avec celle de tout thermomètre construit sur les mêmes principes.

Mais la forme de la mesure est essentielle : j'ai choisi celle d'une sorte de petit instrument assez connu des Physiciens. Il est fait d'une portion d'un petit tuyau de verre qu'on a renflé au milieu en es-
pece de figure d'olive, (*) & dont les deux bouts ont été tirés en tuyaux extrêmement déliés, & véritablement capillaires. (*) En un mot, les tuyaux qui aboutissent de part & d'autre à la partie renflée, sont si petits, qu'une goutte de liqueur y occuperait l'étendue de plus d'un pouce. Leur longueur est arbitraire, 15 à 16 lignes suffisent à chacun de ces petits tuyaux; ils peuvent avoir chacun plus de deux pouces. Il y a deux manières de remplir ce petit instrument, l'une & l'autre également sûres. La première est de poser un de ses bouts dans la liqueur, & de sucer par l'autre bout, qu'on tient dans la bouche, jusqu'à ce qu'on sente que la liqueur vienne mouiller la langue; l'autre est d'enfoncer la mesure dans la liqueur jusqu'au dessus du renflement, bientôt elle s'élève à l'extrémité supérieure du tuyau capillaire. On bouche le bout supérieur de ce tuyau avec le doigt, ou plus sûrement encore avec la langue, ainsi on retire du vase la mesure pleine de liqueur, sans qu'il s'écoule une goutte de celle qu'elle a reçue. Avec cette mesure j'en remplis de plus grandes; chacune de celles-ci consistent en une boule de verre, de diamètre plus ou moins grand, adaptée à un tube assez gros de 4 à 5 pouces de longueur. (*) Il est absolument essentiel que ces grandes mesures soient très-exactes; on marque avec un fil, (*) qui entoure leur col ou le tube, jusqu'où elles doivent être remplies. On les mesurera chacune au moins deux ou trois fois. La petite peine qu'on y trouvera sera payée par le plaisir qu'on aura de voir combien cette façon de mesurer est précise.

Dès qu'on est une fois fourni de grandes & de petites mesures; on est en état de graduer assez vite des thermomètres, quelque différence qu'il se trouve entre les capacités de leurs boules & de leurs tubes. Graduons-en un. Les procédés que nous suivrons guideront pour la graduation de tout autre. Commençons pourtant par remarquer qu'on ne doit songer à le remplir d'esprit de vin, que lorsque ses degrés auront été marqués. Je suppose que la boule & le tube, qui me feront bientôt un thermomètre, sont scellés ensemble. On marquera à peu-près sur ce tube l'endroit où l'on veut

que se trouve le terme de la congélation de l'eau, & cela par le moyen d'un fil assez fin, arrêté par un nœud autour du tube. (*)

Ce terme de la congélation de l'eau peut être pris arbitrairement sur une portion du tuyau d'une assez grande étendue : tout ce que sa détermination exige, c'est qu'il soit au moins une fois plus près de la boule que de l'extrémité supérieure du tuyau. Quand la distance de ce terme à la boule ne seroit que le tiers ou le quart de l'autre distance, souvent il n'y auroit aucun incon-

PHYSIQUE.

Année 1750.

(*) Fig. 1. B.

Je verse ensuite dans le tuyau des mesures de cent, ou même des mesures plus grandes, jusqu'à ce que la boule étant remplie, la liqueur s'élève au terme marqué. Mais une circonstance essentielle à observer, & qui sembleroit devoir jetter en bien des embarras, c'est que le volume de la liqueur qui est borné par ce terme, doit être exprimé par un nombre exact de centaines, par exemple, par 500, par 800, par 1000. Or il n'y a que peu de cas où cela se puisse trouver. Dans une infinité d'autres cas la surface de la liqueur sera un peu au-dessous, ou un peu au-dessus du fil : alors il n'y a qu'à élever ou abaisser le fil jusqu'à ce qu'il soit le vrai terme du volume mesuré (*). Dans un grand nombre d'autres cas la dernière mesure de 100, qui a été versée, suffit à peine pour remplir la boule (*) : & si on ajoutoit une nouvelle mesure de 100, elle monteroit trop haut dans le tube. L'expédient auquel j'ai recours alors est simple : au lieu de verser un nombre de mesures de liqueur moindre que 100, ce qui donneroit des nombres d'où résulteroient des degrés difficiles à comparer sur différens thermomètres, je fais entrer dans le tube de petits grains d'une matière pesante & solide, comme des grains de gros gravier, de petits fragments de verre. Des grains de plomb seroient la plus commode des matières, si une circonstance, dont nous parlerons bientôt, ne demandoit quelquefois qu'on leur en préférât d'autres. Ces grains solides, quels qu'ils soient, tombent dans la boule (*) ; ils y occupent une place qui auparavant étoit occupée par de la liqueur ; la liqueur monte dans le tube ; des grains jetés successivement la font élever jusqu'au terme où on la veut (*). Ces grains produisent un effet semblable à celui qu'on produiroit, si on étoit maître de diminuer à son gré la capacité de la boule. Comme le volume qu'ils y occupent n'est pas bien grand, & que d'ailleurs leur dilatabilité est si petite, en comparaison de celle de l'esprit de vin, qu'elle peut être regardée comme nulle, ils ne produiront par la suite aucun dérangement sensible dans la marche du thermomètre.

(*) Fig. 1. CC.

(*) Fig. 8. H.

(*) Fig. 8. R.

(*) Fig. 8. CC.

La liqueur dont je remplis la mesure de 100 n'est que de l'eau. J'évite d'employer l'esprit de vin pour graduer ; le volume de la quantité qu'on auroit fait entrer dans le thermomètre, pourroit croître avant que l'opération fut finie. Des expériences, qui seront rapportées dans la suite, prouveront au contraire qu'il n'y a nullement

à craindre que le volume de l'eau change sensiblement pendant le temps nécessaire à graduer le thermometre.

PHYSIQUE.

Que celui sur lequel nous allons continuer de travailler contiennent 1000 mesures jusqu'au terme fixé pour la congélation artificielle (*), c'est au-dessus & au-dessous de ce terme qu'il nous faut marquer les degrés. Le nombre des supérieurs que nous appelons *degrés de dilatation*, doit être au moins double de celui des inférieurs que nous nommons *degrés de condensation*. Ce sont ceux-ci qui doivent être marqués les premiers. Si je veux qu'il y en ait 25, 30, ou tout autre nombre, je vuide de l'eau de mon thermometre dans une mesure de 25 ou de 30, jusqu'à ce que je l'aie remplie. Ainsi depuis CC jusqu'en 25 (*) il reste un vuide de 25 mesures ou degrés.

Cela fait, j'attache le thermometre avec de petites cordes ou des (*) Fig. 8. LL. CC. fils de léton (*), sur la planche destinée à la porter par la suite (*),

(-) Fig. 8. SS. TT. & sur laquelle ses degrés doivent être écrits. Un papier blanc collé dessus est prêt à recevoir les traits. Le premier que je tire est celui de la congélation de l'eau; il est posé à la hauteur du fil qui

(*) Fig. 8. CC. la marque sur le tube (*). Je tire ensuite un second trait vis-à-vis le niveau de l'eau (*), & alors je suis en état de commencer à graduer.

(*) 25.

Je remplis une petite mesure, je la vuide dans le tuyau : quand toute sa liqueur est descendue, je tire un trait vis-à-vis l'endroit où la surface de l'eau s'est élevée. On remplit ensuite une seconde fois la mesure, on la vuide dans le tube, & on tire encore un trait à l'endroit où s'est élevée la surface de l'eau. On répète cette manœuvre tout autant de fois que le demande le nombre des degrés qui peuvent être contenus dans la capacité du tuyau, & qui doivent être marqués sur la planche.

Pour les premiers thermometres que je fis faire, on remplissoit d'eau la petite mesure qui devoit donner l'étendue d'un degré : mais l'expérience m'apprit que la graduation devenoit longue à faire, & qui pis est, incertaine. Une petite mesure d'eau, versée dans un long tuyau, ne suffit presque qu'à en mouiller les parois : elle coule lentement le long de ces parois auxquelles elle a de la disposition à s'attacher. On est incertain du temps où toute l'eau d'une mesure est descendue ; toute celle des premières mesures ne descend pas, il en reste toujours d'adhérente aux parois. Je pensai que si au lieu de remplir la petite mesure d'eau, je la remplissois de mercure, j'éviterois tous ces inconvénients. Le mercure ne s'attache point au verre, & ce pesant liquide descend promptement. Aussi ai-je vu qu'en l'employant, la graduation étoit bien faire & bientôt faite. On y gagne en occupant deux Artistes à la faire. L'un remplit la petite mesure de mercure, & la vuide dans le tuyau. Dès qu'elle est descendue dans la boule, elle souleve l'eau à la hauteur où elle doit monter. Dans l'instant, le second Artiste tire un trait sur la planche, vis-à-vis le niveau de l'eau. Une centaine de degrés, ou

moins, qu'on a à marquer sur la planche, sont ainsi marqués en très-peu de temps & très-exactement.

Tous les traits ayant été tirés, on ôte le thermometre de dessus la planche, & alors on écrit à son aise la valeur de chaque trait, selon sa place, c'est-à-dire, le nombre de chaque degré; je les fais même écrire des deux côtés du tube, & de chaque côté d'une manière différente (*). D'un côté on commence par mettre 0 vis-à-vis le grand trait qui marque la congélation de l'eau. Le premier trait au-dessous est marqué 1; celui qui suit en descendant est marqué 2, & ainsi de suite jusqu'à 25, nombre auquel nous nous sommes fixés dans notre exemple; & c'est là la suite des degrés descendants ou de condensation. Vis-à-vis le premier trait, au-dessus de celui de la congélation, j'écris aussi 1; 2 vis-à-vis le suivant; & ainsi j'écris la suite des degrés ascendants ou de dilatation. PHYSIQUE.
Année 1750.

De l'autre côté du tube, vis-à-vis le terme de la congélation de l'eau, j'écris 1000 pour notre thermometre, dont le volume de la liqueur, lorsqu'elle est au niveau de ce trait, est de 1000 parties. J'écrirais 900, 800, pour celui dont le volume seroit alors de 900, ou de 800 parties. Le trait qui est immédiatement au-dessus, est marqué par 999, celui d'après par 998, & ainsi des autres qui marquent les degrés descendants. Le premier degré ascendant est marqué 1001, le second 1002, &c. Ainsi les degrés d'un côté expriment simplement de combien la liqueur s'est dilatée ou condensée au-dessus ou au-dessous du terme de la congélation artificielle, par les nombres 1, 2, 3, 4, &c. & ceux de l'autre côté expriment le volume actuel de la liqueur, qui dans la congélation artificielle est 1000. Tantôt ce volume est réduit à 998, à 985, tantôt il est renflé à 1002, à 1020, &c.

La planche étant ainsi graduée, le plus difficile, & ce qui demande le plus d'attention, est fait. Il reste à mettre la juste quantité d'esprit de vin dans le thermometre. Auparavant on a à en faire sortir l'eau dont on l'a chargé, & les grains de gravier ou de sable, si on a été contraint d'y en faire entrer. Pour les grains de sable ou de gravier, on les mettra à part, parce qu'il sera nécessaire de les y faire rentrer après qu'ils auront été séchés. On fera aussi sécher le thermometre; quand il y resteroit néanmoins une légère humidité, l'inconvénient ne seroit pas grand. Celui seul qu'elle peut produire seroit d'affoiblir l'esprit de vin, & quelques gouttes d'eau n'affoiblissent pas sensiblement la quantité de liqueur qui doit être employée.

On versera donc enfin l'esprit de vin de la qualité duquel on s'est assuré, dans le thermometre, & cela jusqu'à trois ou quatre degrés au-dessus du fil, qui marque la congélation artificielle comme jusqu'en D*. Un peu plus ou un peu moins ne fait rien actuellement, parce que c'est le froid de l'eau glacée qui apprendra ce qu'il y aura à ajouter ou à retrancher à la quantité qu'on y aura fait entrer; car (*) Fig. 1. CC.

il s'agit à présent de faire geler de l'eau autour de la boule où est cet esprit de vin.

PHYSIQUE.

Pour cela on posera la boule du thermometre dans un vase de fer blanc, cylindrique, dont le diametre intérieur excédera le sien de peu *. Si la hauteur de ce vase est telle que ses bords s'élèvent jusqu'au fil qui marque sur le tuyau le terme de la congélation, ce sera le mieux : mais quand ses bords ne s'élèveroient que de quelques degrés au-dessus de la boule, le thermometre n'en fera pas moins bon sensiblement. Enfin on remplira ce vase de l'eau qu'on doit faire geler.

Année 1730.

(*) Fig. 9. *IV.*

On fait assez comment se fait la glace artificielle : les procédés usités journellement sont ceux même dont on se servira pour geler l'eau qui environne la boule de notre thermometre. Le vase où elle est contenue doit être mis dans un autre vase d'un plus grand diametre, & au moins de même hauteur. Le fer blanc est encore une matiere commode pour ces sortes de vases. Le vuide qui reste entre les parois des deux vases, sera rempli de glace qui aura été bien pilée, & mêlée avec une bonne dose, soit de salpêtre, soit de sel ammoniac, soit de sel marin. Une précaution encore accélère la congélation, c'est de couvrir le dessus des vases, l'air extérieur en est moins capable d'arrêter l'effet qu'on veut produire. Les faiseurs de liqueurs glacées se contentent de mettre au-dessus des vases quelques serviettes, quelques torchons. On fera encore mieux, si sur le linge étendu sur les bords du vase, on met une couche de glace pilée qu'on recouvrira de plusieurs torchons ou serviettes.

A mesure que l'eau qui entoure la boule du thermometre se refroidit, la liqueur descend dans le tube. Quand la surface de cette eau est gelée, la liqueur est bien près du plus bas terme où elle descendra. Lorsqu'on jugera qu'elle est à peu près aussi bas qu'elle peut aller, si elle est au-dessous du terme marqué par la congélation comme en *B* *, on fera entrer de l'esprit de vin peu à peu avec la petite mesure, ou avec le petit entonnoir *, & cela jusqu'à ce que l'esprit de vin s'élève dans le tube à la hauteur du fil qui marque le terme *. On sera ensuite attentif à observer si la liqueur ne continue pas à descendre ; si elle descend encore, on ajoutera encore ce qu'il faut de liqueur pour la faire monter au terme marqué. Lorsqu'elle y reste constamment, on peut retirer la boule de la glace. Mais pour n'avoir pas la peine de briser la glace, & ne pas faire courir risque au thermometre, il vaut mieux laisser fondre la glace, & attendre qu'elle laisse sortir librement la boule, ou accélérer la fonte de la glace en jetant dessus de l'eau chaude.

(*) Fig. 9.

(*) Fig. 10.

(*) Fig. 9. *CC.*

Nous devons avertir qu'il arrive quelquefois, qu'après avoir fait entrer dans le tube la petite quantité d'esprit de vin qui sembloit nécessaire pour élever la liqueur jusqu'au fil, qu'après avoir vu sa surface de niveau avec le fil, elle vient, dans un quart d'heure à l'excéder d'une ligne, ou de davantage. On croiroit que c'est que la

la glace commence à se fondre; cependant l'élévation de l'esprit de vin est quelquefois due à une autre cause, il a fallu du temps pour se rendre à celui qui en descendant a rencontré les parois du vase. On a preuve certaine que c'est cette cause qui produit la quantité excédente de volume de liqueur, lorsqu'on voit que sa surface se soutient constamment au même terme; elle s'y soutient pendant plus de huit à dix heures, lorsque les vases sont dans un endroit frais, & qu'ils ont été bien enveloppés. Il faut donc retirer ce qu'il y a de liqueur au-dessus du fil. On le peut, en faisant entrer dans le tube un tuyau capillaire, & suçant à son bout supérieur, pendant que l'inférieur touche la liqueur. On peut aussi se servir du tuyau capillaire pour porter dans le gros tuyau ce qui manque de liqueur jusqu'à la ligne de la congélation. Cette façon d'achever de le remplir est plus précise, & même plus prompte que celle de verser de la liqueur par son ouverture supérieure: on n'a point à attendre le long écoulement de celle qui s'est attachée contre les parois. Souvent il y a si peu de liqueur à ôter, qu'on en ôteroit trop avec le tuyau capillaire. Il est plus commode d'avoir un fil dont on a engagé un des bouts dans un gain de plomb. On fait descendre ce grain de plomb dans la liqueur du tube: une petite partie de cette liqueur est entraînée par le plomb & le fil lorsqu'on les retire. En répétant deux ou trois fois le même manège, on en ôte ce qui étoit à ôter. Au reste s'il y a une circonstance qui demande de l'attention, c'est celle dont il s'agit; c'est-à-dire, celle de mettre bien de niveau, avec le fil qui entoure le tube, la surface de l'esprit de vin condensé par la glace. S'il y avoit erreur en cet endroit de $\frac{1}{4}$, ou de $\frac{1}{2}$ de degré, ce seroit une erreur qui se trouveroit la même à tous les degrés.

Le thermometre étant retiré de la glace, il ne reste plus qu'à sceller hermétiquement le bout du tube *. Ceux qui connoissent la lampe des Emaillieurs, savent assez comment cela se fait. En scellant le bout du tuyau, on chauffe l'air qu'il contient, on le raréfie, de sorte que celui qui reste au-dessus de la liqueur, n'a plus ni la densité, ni par conséquent le ressort de l'air ordinaire.

Au-lieu de sceller le bout du tuyau à la lampe, on peut se contenter de boucher avec un mélange de cire & de térébenthine. C'en est assez pour ôter à l'air intérieur toute communication avec l'air extérieur. On peut même faire qu'alors l'air intérieur se trouve plus raréfié qu'il ne l'est, lorsque le tube a été scellé de l'autre manière, & qu'il soit raréfié à un point plus connu. Pour cela on mettra la boule du thermometre dans de l'eau, qu'on fera ensuite chauffer peu à peu. La liqueur s'élèvera, l'air sera chassé, & sortira par le bout du tuyau encore ouvert; on le fermera quand l'espace occupé par l'air n'en paroitra contenir que la quantité qu'on y veut laisser. Si même la longueur du tuyau le permet, avant de le boucher, on fera monter l'esprit de vin au terme où la chaleur de l'eau bouillante peut

PHYSIQUE.

Année 1730.

(*) Fig. 9. X.

PHYSIQUE.

Année 1730.

le conduire, ou à peu près. Nous expliquerons pourtant une autre manière de marquer ce terme, qui ne demande pas qu'on mette la boule du thermometre dans l'eau bouillante : mais on est plus sûr de la vérité de la détermination d'un point, quand deux méthodes différentes donnent ce même point.

C'est une question, que nous n'examinons pas actuellement, de savoir s'il vaut mieux laisser dans le thermometre de l'air tel à peu près que l'air ordinaire, ou s'il vaut mieux n'y laisser que de l'air extrêmement raréfié, tel qu'est celui des endroits que les Physiciens appellent *vides*. Je dirai seulement d'avance que dans l'un & dans l'autre parti il y a des inconvénients, qui sont moindres à mon avis dans un état moyen : de sorte que j'incline à ne pas laisser l'air du tuyau dans son état ordinaire, & aussi de n'y pas laisser un air très-raréfié. Un degré de raréfaction approchant de celui qu'il a dans la plus grande chaleur de nos climats, me paroît plus convenable : & ce degré est plus aisé à saisir à peu près en faisant élever l'esprit de vin dans le thermometre au moyen de l'eau chaude, & scellant le bout de ce thermometre avec notre composition de cire sur laquelle on étendra ensuite, si l'on veut, un vernis, qu'en le scellant à la lampe. Le seul inconvénient que je sache à le sceller avec la composition de cire, c'est qu'il faut alors éviter de renverser le thermometre, de crainte que l'esprit de vin ne causât quelque altération au bouchon. On peut pourtant le sceller à la lampe, sans y renfermer un air très-raréfié, & cela si on se contente d'abord d'allonger le bout du tuyau en un fil creux, délié, qu'on le laisse refroidir, & qu'on scelle ensuite assez brusquement le bout de ce fil, ou de ce tuyau capillaire.

Enfin le bout du tube du thermometre ayant été scellé de quelque façon que ce soit, il ne reste plus qu'à le mettre sur la planche graduée, & à l'y assujettir. Sa position exacte est aisée à retrouver ; le fil qu'on a laissé sur le tube, & qui marque le terme de la congélation de l'eau, est un repaire sûr : ce fil doit être posé vis-à-vis le trait qui la marque aussi sur la planche.

Au reste, si on en juge par la longueur des petits détails dans lesquels nous venons d'entrer, la construction des nouveaux thermometres paroît plus longue & plus difficile qu'elle ne l'est en effet. Mais on ne doit pas juger du temps que les choses demandent à être faites par celui qu'elles demandent à être dites. Il y aura même bien des abréviations pour les ouvriers qui se voudront charger de faire ces thermometres. Ils peuvent avoir de grandes mesures, de capacités différentes, qui chacune en contiendront 1000 petites, & dès qu'ils auront un certain nombre de ces mesures, il s'en trouvera presque toujours quelqu'une propre à remplir le thermometre jusqu'au terme de la congélation de l'eau, d'autant plus que ce terme peut être pris sur une assez grande portion de tube. Si la mesure versée laisse la surface de la liqueur trop bas

dans le tuyau, on a, pour la faire monter, la ressource des grains solides introduits dans la boule. Une autre abbréviation c'est, au lieu des mesures de 1000, d'en avoir de 975, & cela, comme celles de 1000, de différens volumes. La mesure de 975 ayant été viduée dans le thermometre, on versera une à une 25 petites mesures de mercure. Dès qu'une de ces mesures sera entrée dans la boule; on marquera sur la planche, par un trait, jusqu'où la surface de l'eau a été élevée; & ainsi de suite, on graduera le thermometre d'une maniere plus aisée que celle que nous avons pratiquée ci-devant: car après avoir rempli le thermometre jusqu'au terme de la congélation de l'eau, nous en avons retiré 25 mesures d'eau, pour y mettre ensuite 25 mesures de mercure. Enfin on trouvera sans doute bien d'autres abréviations auxquelles je n'ai pas pensé.

Il y en a pourtant encore une dont nous ne nous dispenserons pas de parler, qui sera d'une très-grande commodité aux ouvriers qui se chargeront de faire beaucoup de thermometres. Quand ils en auront une fois quelques-uns de construits dans toute l'exactitude possible, & qu'ils auront du même esprit de vin, dont ils les ont remplis, ou d'un esprit de vin bien reconnu pour être de la qualité du premier, ils pourront s'épargner les petits frais, & la peine de faire congeler l'eau autour de leurs boules. Les capacités des boules & des tubes ayant été bien mesurées, en un mot la graduation une fois faite, ils verseront de l'esprit de vin dans les nouveaux thermometres jusqu'à ce qu'il y soit élevé au degré où l'est actuellement celui des autres: la marche des uns & des autres sera précisément la même, si les derniers faits ont été gradués soigneusement. Nous n'avons rien dit des petits entonnoirs dont on doit se servir pour vider dans le tube les grandes mesures, tels que sont ceux de forme ordinaire, (*) ou ceux (**) de la forme de nos petites mesures avec lesquelles on prend à plusieurs fois la liqueur d'une grande mesure, après l'avoir versée dans un verre.

Quel que soit, dans différens thermometres, le nombre des degrés qui y exprime le volume de l'esprit de vin condensé par la congélation artificielle, il sera toujours aisé de les ramener à une mesure commune, leurs rapports sont toujours aisés à voir. Que le volume de la liqueur, qui est exprimé dans l'un par 800, le soit dans l'autre par 900, le rapport de leurs degrés sera comme 8 à 9, c'est-à-dire, que 8 degrés de celui de 800 en vaudront 9 de celui de 900. Ainsi ces deux thermometres étant exposés à la même température d'air, si la liqueur du premier est élevée à 16 degrés, celle du second le fera à 18. Il en sera de même de ceux où le volume condensé par la congélation est exprimé par tout autre nombre exact de 100^{es}. Mais des nombres rompus, comme 813, 743, rendroient la comparaison des degrés embarrassante, rarement la pourroit-on faire sur le champ, c'est ce qui nous a

(*) Fig. 10.

(**) Fig. 11.

PHYSIQUE.

Année 1730.

fait rejeter ces sortes de nombres. J'aimerois pourtant mieux qu'on exprimât le volume de la liqueur par le même nombre de certaines sur tous les thermometres : il y a mille gens parmi ceux qui se servent de thermometre, que des réductions aussi simples que les premieres dont nous venons de parler, embarrasseroient. Je voudrois donc, en leur faveur, que le terme de la congélation de l'eau fût exprimé par un même nombre sur tous les thermometres : 1000 est celui que j'ai pris pour ceux que j'ai fait faire. Au moyen des grandes mesures de 1000, ou de 975, de différentes capacités, il sera toujours aisé de construire les thermometres sur ce nombre. Un qui auroit été construit sur 800, 900, peut aussi y être ramené, pourvu qu'on se donne la peine d'y mettre une nouvelle échelle de degrés. Dès que le nombre de 800, par exemple, est pris pour 1000, 8 des anciens degrés en valeur 10 des nouveaux, 4 des anciens en valent 5 de ceux-ci. Pour construire la nouvelle échelle, il n'y a qu'à diviser 4 degrés en cinq. Le compas de proportion facilitera cette division, & elle ne produira aucun changement sensible dans les rapports que les degrés doivent avoir entr'eux, si quand on divise les quatre degrés en cinq, on marque d'abord les deux nouveaux degrés, de façon que le premier soit pris sur la partie la plus basse, du plus bas des quatre, & le cinquieme sur la partie la plus élevée du quatrieme. Il en seroit de même de toute autre réduction, comme de 900 à 1000.

Quand on n'aura point éprouvé soi-même combien les procédés que nous avons expliqués pour graduer les thermometres sont aisés à pratiquer, on aura peine à croire qu'ils donnent des mesures aussi exactes qu'ils les donnent réellement. Au moyen des petites mesures remplies avec le mercure, chaque degré est déterminé avec une extrême précision. Il paroitra peut-être plus difficile de mesurer la capacité de la boule & de la partie du tube qui contiennent la liqueur, dont le volume est condensé par la congélation de la glace artificielle. Cette capacité est de 1000 mesures : sur 1000 mesures, ne se trompe-t-on point de quelques-unes ? Je répondrai que si on est attentif, on ne se trompe pas d'une seule mesure. Mais se trompât-on de deux ou trois, ce ne seroit pas une source d'erreur considérable : car supposons qu'au lieu de 1000 on eût mis 1002 mesures, voyons où iroit l'erreur, dans un cas qui donnera idée de ce qu'elle pourroit être dans les autres. Que le thermometre, dont le volume de la liqueur condensée par la congélation artificielle est exactement 1000, marque 20, celui dont le volume de la liqueur condensée est 1002, marquera alors 20 degrés plus $\frac{2}{3}$ de degré. L'erreur sur 20 degrés sera donc de $\frac{2}{3}$ de degré, & sur 40 degrés qui est un terme d'un chaud excessif de $\frac{4}{3}$. Erreurs assez petites pour pouvoir être négligées.

Il seroit à souhaiter que les physiciens de différens pays pussent avoir des thermometres de cette espece, leurs observations nous

instruiraient alors chaque année sur le plus grand chaud & le plus grand froid des différens climats. On ne se trouvera pas à portée par-tout de faire souffler des boules ou des boîtes au bout des tuyaux : mais pour peu qu'on puisse avoir des tuyaux, & qu'on ait une forte d'industrie, qui ne manque guere à ceux qui aiment les recherches dont il s'agit, il sera aisé de se faire soi-même un thermometre. On adaptera le tube à quelque bouteille de capacité convenable. Si on est arrêté par la difficulté de sceller ensemble le goulor de la bouteille, & le bout inférieur du tuyau, l'équivalent peut être fait par un lut, ou une espece de colle sur laquelle l'esprit de vin n'ait pas prise ; de la gomme arabique, de la colle de poisson, qui se dissolvent si aisément à l'eau, ne se dissolvent point à l'esprit de vin. J'ai luté, avec l'une & l'autre de ces colles, des tubes à des bouteilles qui m'ont fait des thermometres. Il y a lieu de croire qu'ils seront assez durables : c'est sur quoi on ne peut être instruit que par le temps, & sur quoi je ne le suis pas assez. Je ferai seulement remarquer qu'extérieurement il faut couvrir de quelques couches d'un vernis, qui résiste aux impressions de l'humidité, la surface de la colle : un simple vernis de laque y suffira.

Mais inutilement aura-t-on en différens pays des thermometres bien construits sur les principes qui rendent leurs degrés comparables, la comparaison du chaud & du froid des différens pays & des différentes saisons ne se fera jamais exactement, si ceux qui veulent bien se charger de faire les observations qui y sont nécessaires, & les communiquer au public, ne sont attentifs à bien choisir les places où ils mettront leurs thermometres, au moins quelque temps avant d'observer leur marche. Dans une même ville, dans une même maison, on trouvera à la même heure de grandes différences entre les degrés de différens thermometres, qui tous marqueroient pourtant le même, s'ils étoient posés les uns à côté des autres. La liqueur de ceux qui seront dans des chambres, n'y fit-on jamais de feu, sera à des hauteurs fort différentes de celles où sera la liqueur des thermometres qui seront exposés à l'air libre : il y a tel jour où l'on verra la liqueur de ces derniers monter & descendre de 8 à 10 degrés, pendant que la liqueur des autres aura à peine monté ou descendu d'un degré. Il est donc absolument essentiel que l'observateur expose son thermometre à l'air extérieur. L'exposition qu'il doit choisir est celle du nord, & telle que le soleil ne puisse donner dessus à aucune heure du jour. Ce ne sera pas même assez, si en rendant compte de ses observations, il n'avertit s'il y a des murs voisins qui renvoient les rayons du soleil du côté du thermometre, ou s'il n'y en a pas : si son thermometre est placé à un premier, à un second, ou à un troisième étage. Toutes ces circonstances sont essentielles à marquer pour mettre en état de faire d'exactes comparaisons. J'ai vu en été deux thermometres, exposés à l'air libre & au nord, dans différentes maisons, dont la liqueur de l'un étoit,

PHYSIQUE.

Année 1730.

Année 1730.

dans les jours où le soleil paroissoit, d'un degré ou d'un degré & demi plus élevé que celle de l'autre, parce que l'air qui l'environnoit étoit échauffé par la réverbération des murs voisins. J'ai aussi observé, dans des jours chauds, que la liqueur d'un thermometre mis à la fenêtre d'un rez de chaussée, étoit d'un degré plus bas que celle d'un autre qui étoit au premier étage, à la fenêtre au-dessus de la précédente. Cependant les thermometres, dont je parle, étoient de ceux de nouvelle construction, & mis les uns à côté des autres auroient marqué les mêmes degrés. Les instrumens les plus parfaits demandent de l'habileté & de l'attention dans ceux qui s'en servent.



C H Y M I E.

CHYMIE.

C H Y M I E.

CHYMIE.

Année 1726.

*Sur l'inflammation de certaines liqueurs huileuses ou
sulphureuses par les acides.*

ON a déjà vu dans l'histoire de 1701, (*) que l'inflammation de certaines huiles par des acides est une découverte nouvelle de la chimie. Beccher l'a donnée le premier, (a) & Borrichius, chimiste Danois, qu'on en croyoit l'inventeur, n'est venu qu'après lui, ce qui ne l'empêche pas de pouvoir être encore l'inventeur. Aucun des deux n'a donné des connoissances suffisantes sur cette opération, & les plus habiles chimistes, qui l'avoient tentée, l'avoient fait sans succès. (b) Nous avons dit que M. Homberg en avoit enfin trouvé le principe général.

Hil:

(*) Coll. Acad.
T. I, p. 663.

Ce n'étoit en effet rien de plus, car quoique par un esprit de nître bien délegmé il enflammât toutes les huiles essentielles des plantes aromatiques des indes, il n'enflammoit pas l'huile de térébenthine qui étoit la seule sur laquelle Beccher & Borrichius eussent opéré. Comme c'est une résine sortie d'un arbre, qui croit dans l'isle de Chio, en Espagne, en Languedoc, en Dauphiné, pays moins chauds que les indes, elle n'a pas ou assez de soufres, ou des soufres assez purs, & assez exaltés.

Cette difficulté de ramener une très-belle opération à son institution primitive, & de réduire l'huile de térébenthine à se laisser enflammer par des acides aussi-bien que d'autres huiles de climats plus favorables, a piqué la curiosité de M. Geoffroy-le-cader, & après bien des tentatives il a enfin parfaitement réussi. Ces sortes d'opérations demandent un choix si juste des matieres, & des doses si précises, qu'on ne doit pas être surpris des peines & du temps qu'elles coûtent. De l'huile de vitriol concentrée & de l'esprit de nître fumant, employés par portions égales, sont les acides avec lesquels M. Geoffroy allume l'huile de térébenthine. Il sort tout à coup, & avec une grande explosion, une très-belle flamme, accompagnée d'un tourbillon de fumée fort épaisse. Ce n'est point un feu de quelques instans, il dure tant qu'il y a de la matiere dans le

(a) Dans sa physique souterraine où il dit que l'huile de vitriol enflamme l'huile de térébenthine. Cette expérience n'a jamais réussi, depuis Beccher, à aucun chimiste.

(b) C'est qu'on ne connoissoit guere, dans ce temps-là, l'acide nitreux très-concentré, *Masquir, Dict. de Chymie, Tom. I, p. 603.*

CHYMIE.

Année 1726.

vaifseau, il confume tout, à une très-petite quantité près d'un charbon fort léger qu'il laiffe.

Il eft à remarquer que ces acides fi vifs, & qui font une efpece d'eau-forte, ne diffoudroient cependant aucun métal. La raifon en eft qu'ils font trop vifs, leur extrême subtilité les rend trop difproportionnés à la groffiereté des parties métalliques.

M. Geoffroy allume auffi les baumes naturels, tels que ceux de Copaiü & de la Mecque. Ils répandent dans l'air, après avoir brûlé, un parfum qui affoibli à un certain point devient très-doux, s'étend loin, & dure affez long-tems. Le baume de Copaiü principalement a cette agréable propriété.

L'huile blanche de pétrole ne s'eft point encore laiffée enflammer : mais en récompense elle jette une vapeur qui fur la fin a une odeur de mufc, ou d'ambre gris, auffi-bien que la matiere qui refte dans le vaifseau après la fermentation. Cette matiere parfume tout ce qui y touche, & le parfume pour long-tems.

Mais ce qu'on n'eut jamais osé efperer, c'eft que les plantes aromatiques de nos climats, le thin, le genievre, la menthe, &c. auffi foiblement aromatiques qu'elles le font, puffent donner des huiles qui s'allumaffent, car effectivement ces huiles font extrêmement légères, ténues, très-peu chargées de fubftance en comparaison de celles des plantes étrangères. Elles s'allument cependant par l'opération de M. Geoffroy (a). Les premiers Auteurs de cette découverte n'en ont peut-être pas trop été crus d'abord, on la regardoit comme une merveille douteufe, & la voilà devenue fi commune qu'elle va cefser d'être une merveille.

Mem.

Borrichius, dont le procédé eft rapporté dans les Actes de Copenhague, année 1671, obfervation 71^e, s'explique d'une maniere plus précife que Beccher. Il dit que fi l'on mêle dans un vaifseau de verre quatre onces d'huile de térébenthine fraîchement tirée, avec fix onces de bonne eau forte nouvelle, & qu'on agite ce mélange, en tenant le vaifseau couvert, lorsqu'on le découvre au bout d'une demi-heure, la flamme s'en élève avec des tourbillons de fumée : il ajoute cependant, que pour la réuffite de l'expérience, il faut que les efprits foient très-récens, & que le vaifseau foit expofé à la plus grande chaleur du foleil.

Dès l'année 1698, comme on le voit dans l'Hiftoire latine de l'Académie, deuxième édition, M. de Tournefort, qui n'avoit pu réuffir, en tentant l'opération de Borrichius, trouva qu'en mêlant de l'huile de bois de fassafras bien rectifiée, & de l'efprit de nître bien déflegmé, à parties égales, il en fertoit une fumée accompagnée d'une flamme rouge. Il effaya de produire ce phénomène,

(a) M. Rouelle eft allé plus loin encore ; il eft parvenu à enflammer jufqu'aux huiles grasses, tirées par expreffion, V. l'année 1747,

par le mélange de cet esprit de nitre avec différentes huiles essentielles, & même avec de l'huile de gérosle : mais le succès n'en fut pas heureux. Homberg y parvint cependant dans la suite ; & l'on voit dans les Mémoires de l'Académie, année 1701, que cette expérience réussissoit avec les huiles essentielles des plantes aromatiques des Indes.

CHYMIE.

Année 1726.

Dans le cours public de Chymie que M. de Rouviere fit au jardin des Apothicaires en 1706, en travaillant dans les mêmes vues, il découvrit le moyen de faire cette belle expérience, où non-seulement l'esprit de nitre enflamme l'huile fétide de Gayac, mais fait naître encore du milieu des flammes un corps rare & spongieux qui s'éleve environ deux pieds au-dessus du vaisseau.

Toutes ces expériences, quoique très-belles, ne remplissoient pas l'idée de Borrichius, puisqu'on n'enflammoit pas l'huile de térébenthine avec les esprits acides. Il s'agissoit pour cela de préparer une eau forte très-déslegmée.

J'étois déjà parvenu à faire un esprit de nitre avec quatre parties d'argile sur une de salpêtre, qui étoit tellement dépouillé de son flegme, qu'il allumoit l'huile du bois de saffras & celle du gérosle.

Pour produire cet effet, il falloit que l'argile que j'employois fût entièrement desséchée, aussi-bien que le nitre, & qu'étant mêlés ensemble encore chauds, on en chargeât promptement les cornues. Avec toutes ces précautions, il falloit encore séparer une partie du premier esprit sortant, parce qu'il contient encore du flegme, & ne prend que l'esprit qui le suit. C'est cet esprit seul, d'ailleurs trop fort pour quelques dissolutions métalliques, qui peut allumer les huiles essentielles.

Pour avoir un esprit acide plus puissant encore, j'essayai de tirer une eau forte par une voie propre à la rendre plus déslegmée ; je pris du vitriol calciné à la rougeur, pulvérisé & encore chaud, que je mêlai avec une partie égale de nitre, en poudre & bien sec : ces deux sels me donnerent une eau forte qui distille promptement, & qui ne manque pas d'enflammer les huiles essentielles dont j'ai parlé : mais elle est trop forte aussi pour faire la dissolution des métaux.

Comme cette opération est embarrassante à cause que les vapeurs qui s'élèvent dans le mélange des deux sels, incommode fort l'Artiste, je pris de l'huile de vitriol concentrée, dans laquelle je jettai du nitre en poudre ; puis échauffant vivement ce mélange, j'eus sans distillation une espece d'eau forte, à la vérité moins active, mais qui versée sur l'huile de Gayac, l'enflammoit comme dans l'expérience que j'ai rapportée.

Cette opération, toute facile qu'elle est, ne pouvoit encore me satisfaire ; cependant elle me fit naître l'idée de faire par la distillation une eau forte, avec l'huile de vitriol & le salpêtre bien desséché, à la maniere dont on tire l'esprit de sel de Glauber.

CHYMIE.

Année 1726.

Je pris donc trois livres de nitre ou salpêtre raffiné, bien sec & réduit en poudre très-fine, je versai dessus une livre d'huile de vitriol : ce mélange étant fait dans une cornue, m'a fourni par la distillation au feu de reverbere, 12 onces 7 gros d'un esprit très-rouge & très-fumant, qu'on a peine à contenir dans la bouteille, quoiqu'on la bouche bien exactement d'un bouchon de verre. Cet esprit enflamme bien toutes les huiles essentielles qu'on tire des plantes aromatiques des Indes, mais il ne produit pas le même effet sur l'huile de térébenthine.

J'avois reconnu d'un autre côté, par plusieurs tentatives, que l'huile de vitriol, même la plus concentrée, ne pouvoit seule faire réussir l'expérience de Borrichius ; parce qu'en toutes ces expériences, l'acide du nitre paroît être le principal agent, lorsqu'il s'agit de produire de la flamme & de l'explosion, par le mélange d'un esprit acide avec des matieres sulfureuses. Je crus donc que l'union de cette huile, avec l'esprit fumant que je viens de décrire, rempliroit enfin mon attente.

En effet, ayant mis dans un verre une once d'huile de vitriol concentrée, avec autant de cet esprit de nitre fumant, & versant par-dessus un pareil volume d'huile de térébenthine, j'eus la satisfaction de voir la matiere s'embrafer tout à coup avec explosion, & produire une très-belle flamme, qui est accompagnée, en s'élevant, d'un tourbillon de fumée très-épaisse ; ce n'est point un feu passager, il dure quelque temps, il consume tout le mélange qui est dans le verre, & il ne laisse, en s'éteignant, qu'une petite quantité d'une espece de charbon noir fort léger.

Ayant ainsi réussi à enflammer l'huile de térébenthine, je crus qu'il falloit simplifier mon opération, en me délivrant de l'embaras d'avoir deux liqueurs acides à mêler pour le succès de l'expérience : il me fut aisé de juger, que puisque j'étois obligé d'ajouter de l'huile de vitriol à mon esprit de nitre fumant, il n'en entroit pas assez dans sa composition, eu égard à la quantité de nitre que j'avois employé, & qu'ainsi il falloit changer la proportion que j'avois observée d'abord : au lieu donc de trois livres de nitre, je n'en pris que deux, avec une livre d'huile de vitriol ordinaire, mais de la plus forte, & dont je m'assurai par des essais que j'exposerais dans la suite de ce mémoire. Je tirai de ce mélange, par la distillation, une eau forte capable d'enflammer l'huile de térébenthine sans autre secours. C'est ainsi que j'ai exécuté cette expérience l'année dernière, en présence de plusieurs personnes de considération, parmi lesquelles il y en avoit de l'Académie.

Voilà où j'étois arrivé par mes propres recherches, lorsqu'il me tomba entre les mains un recueil d'observations chymiques, intitulé : *Frederici Hofmanni observationum physico-chymicarum selectiorum libri tres*, imprimé à Hall en 1722. Cet auteur y donne une préparation d'esprit de nitre, avec lequel il enflamme, non-seule-

ment les huiles essentielles qui nous viennent d'Asie, mais même l'huile de térébenthine. Il décrit sa préparation en ces termes :

» Je prends demi-livre du meilleur nitre purifié ; tel qu'il nous vient de Moscovie, parce qu'il est entièrement débarrassé des impuretés du sel commun, & autant d'huile de vitriol très-rectifiée ; je mets le tout ensemble dans une cornue de verre que je fais distiller à un feu de sable très-lent, & j'en tire en peu d'heures un esprit sulfureux très-volatil. »

Il prend une once de cet esprit fumeux & autant d'esprit de térébenthine, qu'il mêle dans un grand verre, d'une ouverture & d'une surface fort large, à qui il donne le nom de *sucrier* ; & après avoir bien agité ce mélange ; il s'en élève, dit-il, une flamme très-claire, accompagnée d'un peu de fumée. Il observe que le feu ne prend pas si vite à l'huile de térébenthine, qu'il prend à l'huile de girofle, mais que cela n'arrive qu'au bout de quelque temps : il demande une forte agitation du mélange, pour en faire fortir une flamme, qui est, ajoute-t-il, si vive, qu'elle menace d'incendie.

Nos procédés sont bien différens. De quelque manière que j'aie exécuté cette opération, soit par le mélange de l'esprit de nitre & de l'huile de vitriol, soit par l'esprit de nitre seul, préparé avec une plus grande proportion d'huile de vitriol, ce feu a toujours pris sur le champ à l'huile de térébenthine, & même si subitement, qu'on n'a presque pas le loisir de verser cette huile sur les esprits acides.

Sa préparation de l'esprit de nitre n'est pas non plus conforme à la mienne. Il prend pour la faire, partie égale de salpêtre & d'huile de vitriol très-rectifiée, savoir demi-livre de l'un & demi-livre de l'autre.

Je ne me fers pour la mienne, que de l'huile de vitriol simple, à la vérité du meilleur choix ; & au lieu de partie égale, j'y joins le double de salpêtre bien sec : je fais ma distillation dans une cornue de terre, au feu de reverbere, poussé par degrés à la manière ordinaire, & l'esprit qui en vient produit toujours sur le champ, avec l'huile de térébenthine, ce grand effet dont parle M. Hofman. De plus, je fais mes expériences dans un verre étroit par en bas, où celles de M. Hofman ne peuvent réussir, il lui faut un grand vaisseau large de base, où le mélange se puisse agiter commodément.

Il est vrai qu'en prenant des bouteilles de verre, dont on se sert pour mettre des fruits confits à l'eau-de-vie, & qui ont un pied de haut, sur un peu plus de trois pouces de diamètre, j'ai trouvé que la flamme se développoit davantage, parce que la matière a plus de temps pour s'embraser, ce qui rend l'opération plus brillante.

Comme rien n'est plus délicat, & plus sujet à caution que les opérations de chymie, sur-tout quand elles sont singulières & peu connues, il est toujours à propos de vérifier ce que les auteurs avancent de nouveau. Ce n'est que par cette exactitude que la chymie est devenue un art certain, & qu'on l'a débarrassée d'une grande

CHYMIE.

Année 1726.

CHYMIE.

Année 1726.

quantité d'opérations, publiées trop au hafard, sur le succès d'une premiere réussite.

J'ai donc suivi le procédé de M. Hofman pour la préparation de son esprit de nitre fumeux, & j'ai observé avec le dernier scrupule toutes les circonstances qu'il a prescrites. Il m'a parfaitement bien réussi : j'en ai retiré d'abord quatre onces deux gros, & en continuant la distillation, cinq gros de plus. •

Je dois dire, en rendant justice à ce célèbre chymiste, que cette liqueur acide est très-curieuse, & qu'elle differe presque totalement des autres esprits de nitre usités en chymie. Celui que j'ai retiré, en suivant son procédé, est véritablement, comme il le dit, d'une très-belle couleur citrine, & répand des vapeurs blanches, contre l'ordinaire de tous les esprits acides qu'on tire du salpêtre, dont le caractère particulier est d'être d'une couleur rouge & de répandre des vapeurs rougeâtres. C'est cette couleur des esprits de nitre ordinaires, que les chymistes entêtés de la pierre philosophale, ont nommé le sang de la Salamandre, & sur laquelle ils ont débité tant de folies.

Soit que l'huile de vitriol dont je me suis servi dans mon opération, fut plus rectifiée que celle qu'emploie M. Hofman; soit que mon nitre fut plus sec & plus purifié; soit enfin que notre huile de térébenthine, que j'emploie, soit plus propre à l'expérience, cet esprit de nitre l'enflamme tout d'un coup avec explosion; & il n'est pas besoin certainement d'attendre, ni d'agiter le vaisseau pour produire cette violente déflagration, comme le dit M. Hofman en deux endroits de son livre. C'est un embrasement prodigieux, durable, & tel qu'on ne doit pas l'attendre du simple mélange de deux liqueurs.

Mais il n'est pas nécessaire pour cela d'avoir précisément de l'esprit de nitre, fait à la maniere de M. Hofman; tout autre esprit de nitre, qui sera bien défilé, pourvu qu'on y joigne dans le verre une portion suffisante d'huile de vitriol, enflammera non-seulement l'huile de térébenthine, mais même les huiles essentielles de nos plantes de l'Europe; ce qui n'a pas réussi, ni à M. Hofman, ni à d'autres chymistes qui l'ont souvent essayé.

J'ai enflammé par ce moyen l'huile de genievre, l'huile de menthe, l'huile des plantes vulnéraires distillées, l'huile de citron, l'huile de fenouil, quelque ténues que soient ces sortes d'essences, en comparaison de celles que fournissent les plantes aromatiques des Indes.

Cette observation me détermineroit volontiers à préférer, pour ces sortes d'expériences, le mélange de l'esprit de nitre & de l'huile de vitriol rectifié, à tout autre esprit acide, de quelque façon qu'il soit tiré, parce que de cette maniere elles ne manquent point, & que de l'autre, elles sont sujettes à manquer; principalement quand l'esprit de nitre n'est pas bien récent.

Comme ces expériences ne peuvent se faire qu'avec beaucoup de dépense & d'embarras, il n'est pas inutile, pour satisfaire la curiosité, de trouver moyen de les exécuter avec moins de frais.

Selon M. Hofman, il faut toujours au moins une once de son esprit & autant d'huile de térébenthine, pour produire une belle flamme.

Je le fais par ma méthode à une moindre dose; car avec le poids d'un gros seulement de chacun des deux acides & de trois gros d'huile de térébenthine, le mélange s'enflamme parfaitement.

L'huile essentielle de citron, & celle de menthe ont pris feu, en y employant les mêmes doses.

En joignant à demi-once de l'esprit fumeux de M. Hofman, deux gros d'huile de vitriol concentrée, j'ai enflammé l'essence de fenouil au poids de demi-once; ce qui n'avoit pas pu réussir avec l'esprit fumeux tout seul.

Pour l'huile essentielle de genievre; j'ai pris la dose d'une once de chacun des deux acides, sur une once de cette huile, & l'expérience a réussi.

M. Hofman remarque qu'il a aussi allumé de l'huile de genievre qui lui venoit de Turinge; mais qu'il a reconnu que le feu n'y prenoit que parce qu'elle étoit mêlée d'huile de térébenthine. Il n'a pu enflammer de véritable huile de genievre qu'il avoit tirée lui-même. Je suis en cela plus heureux, puisque l'huile de genievre que j'ai enflammée par ma méthode, est une huile de genievre pure, dont je suis sûr & que j'ai distillé moi-même avec soin.

Plus les huiles essentielles sont légères, comme le sont celles qu'on tire de nos plantes d'Europe, plus la dose des acides doit être forte. C'est pourquoi j'ai aussi employé pour les enflammer la même dose dont je m'étois servi pour l'huile de genievre.

Je croyois enflammer l'huile blanche de Pétrôle par ce même procédé, mais je n'ai pu encore y réussir, parce que cette sorte d'huile minérale étant déjà un bitume parfait & chargé d'acides, elle ne peut plus être assez pénétrée par ces nouveaux esprits acides, pour en être enflammée, au lieu que les huiles essentielles des plantes ne forment de bitume que dans l'instant qu'elles fermentent, & qu'elles s'allument par les acides. L'huile de vitriol me paroît en cela d'une très-grande utilité pour procurer l'embrasement des essences, qui sont d'elles-mêmes trop ténues; parce qu'en commençant à former une bitume avec elles, l'esprit de nître a plus de prise pour les pénétrer, & pour les mettre tout à la fois dans un mouvement violent, tel que celui qui doit produire la flamme; au lieu que sans l'huile de vitriol, elles se dissiperoient en fumée avec la simple chaleur ordinaire aux fermentations.

Ce ne sont pas seulement les huiles essentielles des plantes, tant de l'Europe que de l'Asie, que je rends inflammables par ce procédé, les baumes naturels le deviennent aussi. Expérience à laquelle

CHYMIE.

Année 1726.

on n'avoit pas seulement pensé; & pour dire la vérité, je ne m'attendois pas trop que le succès en dût être si heureux.

On croiroit avec assez de raison, qu'avant que d'employer ces matieres pour des expériences aussi délicates, il faudroit tout au moins les avoir purifiées de ce qu'elles ont de plus grossier & du flegme trop abondant. (C'est ce qu'on obtient par les distillations & les rectifications qui nous fournissent des huiles claires & limpides, tant de la térébenthine que des autres baumes qu'on traite par cette voie;) mais j'ai éprouvé que des préparations, d'ailleurs si nécessaires pour subtiliser ces matieres sulfureuses ne l'étoient pas du tout pour les disposer à s'enflammer par les forts esprits acides. J'ai allumé la térébenthine elle-même, telle qu'elle découle des arbres & qu'on nous l'apporte, sans autre préparation que de jeter sur une once de cette matiere, quoiqu'assez épaisse, un mélange d'une once d'esprit de nitre fumeux & de demi-once d'huile de vitriol concentrée. La flamme semble durer plus long-temps que dans les autres expériences, & faire plusieurs explosions à diverses reprises.

Ce n'est pas une propriété particuliere à la térébenthine; le baume de Copaiï, dont j'étois bien sûr, parce que je l'avois eu de M. Barere, qui l'avoit recueilli & rapporté lui-même des Isles, m'a réussi aux mêmes doses; & il a produit une flamme claire & nette avec une forte explosion accompagnée d'un peu de vapeurs.

J'ai fait la même expérience & aux mêmes doses, avec le baume blanc de la Mecque qui m'a réussi d'une façon toute singuliere. La flamme en est sortie avec tant de vivacité & avec une explosion si forte, qu'elle a fait le même bruit qu'un coup d'arme à feu bien chargée. Il y a apparence que les autres baumes qui coulent des arbres par la simple incision, pourvu qu'ils soient légitimes, étant mêlés avec les esprits acides suivant les formules prescrites, doivent produire cette flamme subite, qui fait un spectacle si extraordinaire.

Il est fâcheux que la dépense considérable de ces expériences ne permette pas de les répéter aussi souvent que la curiosité l'exigeroit, on en tireroit des inductions sur la maniere dont les acides agissent sur les matieres sulfureuses pour produire de la flamme, & la violente raréfaction des mêmes matieres qui cause l'explosion (a).

On voit par tout ce que j'ai rapporté, que le procédé que je tiens, de joindre l'huile de vitriol concentrée avec l'esprit de nitre bien désigné est plus sûr, plus commode & plus étendu dans la pratique, que celui de s'en tenir à l'esprit de nitre fumeux, quelque excellent qu'il soit, comme fait M. Hofman.

(f) Voyez, en 1747, la théorie que M. Rouelle, a donnée de l'inflammabilité des huiles par les acides; il est parvenu à pouvoir enflammer jusqu'aux huiles douces & aux huiles grasses tirées par expression.

Sur les Eaux de Passy.

CHYMIE.

Année 1726.

Hist.

(*) Coll. Acad.
t. I. p. 660.(**) V. le *Sup pl.*
placé à la fin de
ce vol.(***) V. le tom. V.
de la Coll. Ac d,
p. 111.

IL est bien difficile de savoir quand on est au bout d'un sujet, & peut-être est-il impossible de le savoir, parce qu'on n'y est jamais. Les eaux de Passy, déjà si examinées, comme on a vu en 1701 (*), 1720 (**), 1724 (***), l'ont encore été par M. Boulduc le fils, & d'une manière nouvelle.

Les nouvelles eaux de Passy, car ce sont les seules dont il est question, consistent en quatre sources, toutes sensiblement ferrugineuses, quoiqu'à différens degrés, & c'est par là qu'on les distingue : on appelle la *première*, celle qui l'est le plus, la *deuxième*, celle qui l'est le plus après elle, &c. le goût de fer qu'elles ont toutes quatre est mêlé d'une légère asfriction, & de quelque chose de piquant. Elles sont fort claires & conservent pendant long-temps plusieurs mois leur limpidité & leur goût dans les temps froids, & dans des vaisseaux bien bouchés. La chaleur du soleil en été, & plus encore celle du feu, quelque douce qu'elle soit, les trouble, y cause une effervescence lente qui fait précipiter le fer en forme d'une rouille, après quoi les eaux redeviennent claires, n'ont plus de goût de fer, & n'en ont plus qu'un légèrement salé.

Pour connoître à fond les matieres qui entrent dans leur composition, & produisent leurs vertus, M. Boulduc a distillé une grande quantité de ces eaux, afin de grossir jusqu'au point qu'il jugeoit nécessaire pour ses recherches la résidence, qui devoit rester dans les vaisseaux. Cet amas de résidence s'est trouvée formée de trois ou de quatre matieres différentes, disposées à peu près par lits, le fer en forme de rouille au fond du vaisseau, au dessus pour les eaux de la troisième & quatrième source seulement, une poussière blanche très-fine, ensuite des cristaux transparens, & brillans, enfin une masse confuse, blanchâtre, & saline au goût, qui exposée quelque temps à l'air s'humecte, & devient en partie fluide.

M. Boulduc a séparé ces quatre matieres, & les a examinées chacune à part, pour voir non-seulement ce qu'elles étoient, mais ce qu'elles devoient être dans les eaux; car l'action du feu doit les avoir altérées, du moins quelques-unes : il peut en avoir fait de nouveaux composés, & c'est leur état naturel qu'il faut connoître, en démêlant tous les changemens qu'il aura soufferts.

Puisque les eaux étoient naturellement limpides, le fer qu'elles contenoient n'y pouvoit être invisible que par être très-finement dissous; il l'étoit donc par quelque dissolvant, par quelque esprit ou acide, qui le rendoit invisible, comme il l'est dans le vitriol, & formoit même un vitriol; en effet, dès que le mouvement de la fermentation excitée par la chaleur, l'a détaché de cet acide, il tombe au fond du vaisseau en forme de rouille.

Tome VI. Partie Française.

O

CHYMIE.

Année 1726.

Mais la fermentation ne se fait que par un combat d'acides & d'alkalis, & la précipitation d'une matiere ne se fait que parce que des acides qui la tenoient dissoute l'ont abandonnée pour se joindre à de nouveaux alkalis, avec lesquels ils avoient plus de rapport, plus d'affinité. Quels alkalis sont entrés dans ces effets ? C'est cette poussiere blanche & fine que les eaux des deux dernieres sources fournissent dans leur résidence. M. Boulduc l'a reconnue pour très-certainement alkaline. Il est vrai que les eaux des deux premieres sources ne la donnent pas, & que les fermentations & les précipitations ne laissent pas de s'y faire comme dans les autres : mais il est très-naturel, & presque nécessaire de concevoir qu'elle étoit en moindre quantité dans ces premieres sources, puisqu'elles ne différaient toutes que par les doses, & non par la qualité des matieres.

Le mouvement excité dans les eaux par la chaleur fait donc que les petites molécules de fer dissous, & ces alkalis se rencontrant & se choquant avec une certaine force, l'acide, qui avoit dissous le fer, l'abandonne pour se saisir de ces nouveaux alkalis plus convenables, & voilà la fermentation & la précipitation.

De-là il suit que le dissolvant acide du fer uni aux nouveaux alkalis doit faire un nouveau sel moyen, que les eaux dans leur état naturel ne contenoient pas, & qui ne naît que de la décomposition du vitriol, qu'elles contenoient. M. Boulduc appelle ce sel *sulphureux*, à cause de la ressemblance qu'il lui trouve avec un sel que l'illustre M. Stahl forme par la vapeur du soufre allumé, & par le sel de tartre.

Lorsque ce sel sulphureux est distillé sans addition, à une chaleur médiocre, son acide s'éleve pur dans le récipient, & laisse dans le vaisseau une poudre blanche, que M. Boulduc a reconnue aisément pour être encore saline. Il en a retiré de vrai sel de Glauber, qui existoit donc véritablement dans les eaux, car quoique le sel sulphureux fût un composé nouveau, qui n'y existoit pas, les matieres dont il est composé y existoient. On croyoit, & on devoit croire que le sel de Glauber étoit un ouvrage de l'art, dû à cet habile chimiste, & il se trouve enfin qu'il peut être un ouvrage de la nature. On a cet avantage, parce qu'il est aussi l'ouvrage de l'art, qu'on fait ce que la nature a mis dans sa composition. C'est un acide vitriolique transporté sur la base ou matrice terreuse du sel marin.

Cela même a fait soupçonner à M. Boulduc, qu'il pourroit entrer du sel marin dans les eaux de Passy, & il y en a trouvé effectivement, quoiqu'avec beaucoup de peine, & par des moyens, qu'il n'étoit pas facile d'imaginer. Ce sel étoit renfermé dans les eaux naturelles par la même raison que celui de Glauber.

Après que M. Boulduc en a eu retiré le sel marin, & poussé les opérations jusqu'où elles pouvoient aller, il lui est resté une huile, ou bitume liquide, que les eaux devoient renfermer aussi.

Voilà jusqu'où il a été conduit de recherche en recherche, en commençant par la simple décomposition du vitriol des eaux. Il restoit une curiosité, qu'il n'étoit pas trop vraisemblable qu'on pût satisfaire, sur l'esprit acide qui tient le fer dissous dans le vitriol. On avoit soutenu que cet esprit, très-volatil de sa nature, s'échappoit des vaisseaux, où ces eaux sont transportées, quelque bien bouchés qu'ils fussent; il pouvoit aussi se perdre dans les opérations, & il n'y avoit guere lieu d'espérer qu'on le pût rendre sensible. M. Boulduc l'a fait cependant; il lui a trouvé une odeur de soufre allumé très-pénétrante. Cet esprit est aussi vif dans le genre des acides, que celui de sel ammoniac l'est dans le genre des alkalis.

Par tout ce qui a été dit, il est aisé de voir que des quatre matieres différentes, qui composoient la résidence des eaux, la premiere, la seconde, & la quatrieme ont été examinées: il reste la troisieme, les crysiaux transparens & brillans, qu'il faut faire aussi connoître.

Ils ont une figure réguliere & constante, ils sont plus longs que larges, & leurs grands côtés sont assez exactement des rhomboïdes. Comme les sels moyens affectent tous certaines figures, particulieres à chacun, c'est là un indice assez fort qu'ils sont de ce genre. Il est vrai qu'ils paroissent d'abord indissolubles à l'eau, ce qui seroit bien contraire à la nature de sel: mais M. Boulduc a éprouvé qu'ils ne le sont pas réellement, & qu'ils contiennent seulement beaucoup de terre, qui les rend difficiles à dissoudre.

Il y a apparence que ces crysiaux viennent de la pierre sélénite, qui se trouve en grande quantité dans le côteau de Passy, & aux environs des eaux. Nous avons dit en 1724, (*) que M. Geoffroy le cadet, y a trouvé beaucoup de talc.

En rassemblant tout, les eaux de Passy dans leur état naturel contiennent donc du vitriol, du sel de Glauber, du sel marin, de la terre alkaline, du bitume liquide, & de la sélénite.

Et afin qu'il n'y ait pas le plus foible moyen de soupçonner qu'aucune de ces matieres pût être l'effet du feu, M. Boulduc a trouvé après plusieurs tentatives un secret fort simple de tirer sans feu toutes celles qui pouvoient être suspectes. Il n'emploie pour cela que de l'esprit de vin très-bien rectifié, qui étant versé sur les eaux à différentes reprises, fait paroître successivement toutes les matieres salines qu'on cherchoit.

Ces matieres, excepté la sélénite, ont des effets connus en médecine, & de-là M. Boulduc juge que les eaux de Passy en général doivent être rafraichissantes, émollientes, apéritives, & en même temps fortifiantes, diurétiques, & purgatives. Quant à la sélénite, comme elle est difficile à dissoudre, & par-là propre à pénétrer en son entier jusque dans les plus petits vaisseaux; que d'ailleurs ses crysiaux ont des angles pointus, il conjecture qu'elle peut par un grand nombre de petits chocs redoublés, ranimer le ressort de

CHYMIE.

Année 1726.

(*) Coll. Acad.
t. V. p. 113.

ces vaisseaux relâchés, & les mettre en état de reprendre leurs vibrations ordinaires. On est présentement plus que jamais en état de juger, autant qu'on le peut par le raisonnement, à quelles maladies conviendra un remède, qui soit tout préparé des laboratoires de la nature; l'expérience, qui ne laissera pas de décider toujours, sera moins aveugle, & moins périlleuse.

Sur le verre des bouteilles, ou sur la dissolubilité de plusieurs verres.

HIST. **I**L faut se rappeler ici ce qui a été dit dans l'Hist. de 1724 sur des bouteilles de verre, où le vin se gâtoit sans que l'on en fût la raison. M. Geoffroy le cadet la trouva par des expériences qui lui apprirent que le verre de ces bouteilles se dissolvoit par des acides. (a) Ceux du vin sont donc aussi d'une nature propre à ronger ce verre, & ils en emportent des particules qui gâtent la liqueur. Ainsi on fait sûrement qu'un verre dissoluble par des acides n'est pas bon à faire des bouteilles où l'on veut mettre du vin.

Nous avons dit que M. Geoffroy avoit de ces mauvaises bouteilles, mais non pas les matières dont on les avoit faites dans la verrerie d'où elles étoient venues. Il ne put que découvrir une marque du vice du verre, sans découvrir d'où ce vice provenoit. M. du Fay a eu depuis & les matières employées dans cette verrerie, & une instruction sur les doses, & par-là il a été en état de rechercher l'origine du mal. On met sept parties de cendres lessivées, & séchées dans les arches du four, une partie de cendres du même four au défaut de cendres fortes, ou non lessivées, une partie & $\frac{1}{2}$ de sable séché.

M. du Fay, en employant la matière de la verrerie dont on se plaignoit, & dans la même dose, fit aussi de mauvais verre, & conclut de-là que les circonstances particulières & locales, telles que le degré de feu, la construction du four, n'y avoient point de part. Il a vu de même que le sable de la verrerie n'y en avoit aucune,

(a) Il est peut-être plus ordinaire qu'on ne pense, de trouver du verre dissoluble dans les acides. On ne s'avise pas souvent de mettre les bouteilles communes à cette épreuve, & ceux qui employent ordinairement des esprits acides, savent qu'il arrive quelquefois que les bouteilles en sont attaquées, & sur-tout par l'esprit de sel qui les ronge souvent, au point qu'elles se séparent à l'endroit où étoit la surface de la liqueur, lorsqu'on les soulève par le col. Cela m'est arrivé deux fois, & je ne doute point que cela ne soit arrivé à plusieurs autres. Il y a même apparence que M. Homberg a rencontré de pareil verre, lorsqu'il a fait une expérience qui est rapportée dans l'histoire latine de M. Duhamel, en 1694. Il dit que l'eau forte dissout le verre si on le fait rougir au feu, & qu'on le trempe ensuite dans du plomb fondu, j'ai fait plusieurs fois cette expérience sur diverses sortes de verres, & j'ai toujours trouvé que celui qui étoit réellement bon, ne se dissolvoit point après cette préparation; ainsi il est très-vraisemblable que celui sur lequel M. Homberg a fait cette remarque, se seroit également dissous dans l'eau-forte avant de le plonger dans le plomb fondu.

puisque d'autre sable mis à sa place ne faisoit pas mieux. En vain prenoit-il aussi, au lieu des cendres de la verrerie, des cendres lessivées du bois flotté ou non flotté, qu'il brûloit à son usage ordinaire, il trouvoit seulement que le verre étoit moins mauvais, quand elles étoient mêlées en certaines doses avec les cendres du four de la verrerie, ou quand elles étoient de bois non flotté. On s'entendra bien, vu le sujet dont il s'agit, que le verre est d'autant plus mauvais, qu'il se dissout plus facilement & plus promptement dans les liqueurs acides, & qu'il en est plus altéré. Mais on y peut joindre aussi le plus de difficulté que les matieres dont il est formé auront à se mettre en fusion, une moindre transparence, & même une couleur moins agréable.

Enfin M. du Fay auroit toujours fait du verre plus ou moins mauvais, s'il ne s'étoit avisé de prendre des cendres de branches vertes bien séchées. Elles lui ont donné un verre indissoluble aux acides, & cela, quoiqu'employées en un certain nombre de doses différentes avec les cendres du four de la verrerie; pour le sable, il ne paroît pas qu'il y eût guère de choix. Au-delà de ces doses, où le verre étoit bon, il le devenoit toujours moins à mesure qu'il y avoit moins de cendres de branches.

Il est fort naturel de penser, comme fait M. du Fay, que plus une matiere est alcaline, plus les acides agissent aisément sur elle. L'eau, où le bois flotté a séjourné long-temps, en a dissout les sels moyens ou concrets, c'est-à-dire, qu'elle a enlevé les acides de ces sels, & n'en a laissé que la matrice alcaline & terreuse. Ce que l'eau a fait sur le bois flotté, le temps l'a fait sur le bois non flotté ou neuf que l'on brûle ordinairement, parce que ce bois est presque tiré du tronc ou des grosses branches d'arbres morts, ou fort vieux, dont les sels les plus subtils & les plus chargés d'acides se sont évaporés. Il est visible que les jeunes branches ne sont pas dans ce cas-là. (b)

Comme on ne peut pas brûler une aussi grande quantité de jeunes branches qu'il faudroit pour le grand nombre de bouteilles qui se font, il semble que les bonnes devoient être beaucoup plus rares qu'elles ne le sont effectivement: mais il y a apparence que les arbres de certaines especes, ou les mêmes arbres en différens pays, soutiennent mieux la vieillesse, quant à l'évaporation de leurs acides, & que les bonnes bouteilles sont faites de cendres de ces bois là, sans que l'on ait eu pourtant cette attention.

(b) On ne peut donner ces raisons que comme des conjectures, & il faut attendre qu'une plus longue expérience nous ait fait trouver d'autres verres qui aient le même défaut, on pourra peut-être alors, par l'examen des matieres qui les composent, connoître la véritable cause d'un effet jusqu'à présent inconnu ou négligé par ceux qui l'ont remarqué; & il y a apparence que si l'on parvient à en découvrir exactement la cause, on pourra en même-temps y trouver le remède.

CHYMIE. *Sur le froid qui résulte ordinairement du mélange des huiles essentielles avec l'esprit de vin.*
Année 1727.

Hist. **L**Es liqueurs qu'on appelle chaudes ou froides par rapport à certaines propriétés, & sur-tout à l'impression qu'elles font sur notre langue, ou dans nos veines, n'en sont pour cela ni plus ni moins chaudes ou froides extérieurement, & pourvu qu'elles aient été assez exposées à l'air, elles y prennent toutes un degré de chaud ou de froid, que le thermomètre fait voir parfaitement le même. Il ne s'agit ici que de ce chaud ou de ce froid extérieur, dont le thermomètre est juge. Ce sujet abonde en phénomènes singuliers que les plus habiles physiciens n'eussent pas prévus.

Eussent-ils deviné, par exemple, que des dissolutions qui se font avec une fermentation sensible, même avec bruit, même en poussant des vapeurs chaudes, eussent pu cependant être froides?

(*) Coll. Acad. On l'a vu dans l'Histoire de 1700. (*)
T. I. p. 515.

On n'eut pas cru au contraire que l'eau versée sur de l'esprit de vin bien rectifié en augmentât la chaleur. M. Geoffroy le cadet a fait voir qu'elle l'augmente, & beaucoup, & promptement, & d'autant plus que la dose de l'eau est plus forte par rapport à celle de l'esprit de vin. (*)

(*) Coll. Acad.
T. II. p. 218.

Maintenant M. Geoffroy présente cette merveille par une autre face. Tandis que l'eau qui devrait diminuer la chaleur de l'esprit de vin l'augmente, les huiles essentielles la diminuent, quoiqu'elles la fussent augmenter, puisqu'elles ne sont presque composées que de sours très-inflammables & très-disposés à prendre feu. Il paroît par les expériences de M. Geoffroy, que le moindre effet de quelques huiles essentielles sur l'esprit de vin est de n'en pas diminuer la chaleur. Telles sont l'huile essentielle de lavande, & celle de gérofle. (a) Il est à remarquer que l'eau, qui augmente tant la chaleur de l'esprit de vin, ne produit aucun effet sur les huiles essentielles.

Nous pouvons, sans entrer dans le détail des expériences, donner une idée générale des principes physiques, qui apparemment ont lieu dans ces phénomènes. Le mouvement qu'il s'agit ici d'augmenter ou de diminuer, est celui de liquidité, celui par lequel toutes les petites parties intégrantes d'un liquide détachées les unes des autres sont mêlées en tout sens. On suppose que c'est une matière subtile, qui coule entre elles, & les agit, & que par elle-même elle a toujours la même vitesse. Le mouvement de ces molécules du liquide sera augmenté, si elles deviennent plus mobiles, elles ne

(a) On en peut inférer que ces liqueurs se mêlent ensemble sans action réciproque, comme l'eau & le vin, dont les parties en s'unissant ne font que se placer les unes à côté des autres.

le peuvent devenir que par être plus fines & plus déliées, & si au contraire elles deviennent plus grossières & plus massives, le même mouvement sera diminué. On peut ajouter encore que dans un liquide, dont les parties sont hétérogènes, ainsi qu'elles le sont presque toujours, le mouvement de liquidité, dont le thermometre doit sentir le degré de chaleur, sera plus augmenté, si les molécules qui deviennent plus subtiles sont celles qui sont les plus propres par leur nature à faire sentir de la chaleur au thermometre; il arrivera le contraire dans le cas opposé. Si on mêle ensemble deux liqueurs, & qu'elles agissent l'une sur l'autre, comme il arrive souvent, ou les molécules de l'une seront atténuées & plus divisées par celles de l'autre, auquel cas le mouvement de liquidité de la premiere augmentera, & le thermometre montera, ou les molécules de l'une se joindront à celles de l'autre, & les rendront plus grossieres, auquel cas le mouvement de liquidité diminuera, & le thermometre descendra. Il faudra de plus avoir égard à la nature des molécules qui auront été altérées par l'action des deux liqueurs. Si elles n'ont pas d'action l'une sur l'autre, soit parce qu'elles ne sont pas de nature à en avoir, soit parce qu'elles ne se mêlent pas assez intimement ensemble, le mouvement de liquidité ne reçoit nul changement, & le thermometre est immobile.

L'eau ne fait nul effet sur les huiles essentielles, parce que ce sont des huiles, & que l'eau & l'huile ne se mêlent pas. Mais l'eau augmente la chaleur de l'esprit de vin, parce que d'un côté elle se mêle très-intimement avec la grande quantité de flegme toute semblable à celle, qu'il contient, (*) & que d'un autre côté elle étend & développe les soufres qui nagent dans ce flegme.

Les huiles essentielles, contiennent avec leurs soufres beaucoup de parties salines, or tout le monde sait que les sels refroidissent l'eau, ou, ce qui est le même, en diminuent le mouvement de liquidité. Il faut donc que le mélange des sels des huiles essentielles avec le flegme ou l'eau de l'esprit de vin diminue la chaleur de l'esprit de vin. Le degré de cette diminution dépend du plus ou moins de sels des huiles essentielles.

Avec ces principes généraux, on peut expliquer les phénomènes, & même en prévoir quelques-uns. Cependant il pourroit se trouver telles combinaisons singulieres & délicates qu'il seroit difficile de ramener aux principes supposés, quoiqu'elles en fussent réellement des suites. Cet inconvénient n'est que trop commun en Physique.

J'ai pris de l'huile rectifiée de térébenthine, je l'ai versée sur de l'esprit de vin où elle a eu de la peine à se dissoudre; quoique la bonne térébenthine, toute grossiere qu'elle est, s'y dissolvoit parfaitement, mêlée à parties égales. L'une & l'autre blanchissent d'abord l'esprit de vin, auquel elles s'unissent en les agitant ensem-

CHYMIE.

Année 1727.

(*) V. Cell. Ac.
T. IV. F. 164,
& suiv.

Mém.

CHYMIE.

Année 1727.

ble, & la térébenthine reste toute entiere unie à l'esprit de vin ; aussi-bien que la résidence de son huile essentielle après la rectification : mais cette même huile essentielle rectifiée ne se joint à cet esprit qu'en petite quantité, puisque dans une once d'esprit de vin, il ne peut s'en dissoudre qu'un gros trois grains, & que le surplus s'en sépare en se précipitant. On voit par-là, que plus une huile est subtile, moins elle est disposée à se joindre à l'esprit de vin, & que cette union se fait plus aisément avec des matieres sulphureuses plus grossieres.

C'est en observant ce qui se passoit dans ces mélanges que je remarquai ce froid assez sensible dont on vient de parler. Pour m'en assurer avec exactitude, je plongeai un thermometre dans chacune de ces liqueurs séparément, & je trouvai que dans l'une & dans l'autre il s'arrêtoit à la même hauteur. Je fis ensuite un mélange de deux onces d'esprit de vin & d'autant d'huile rectifiée de térébenthine, j'y plongeai le même thermometre ; & au moment que ces deux liqueurs s'unissoient, je vis descendre la liqueur du thermometre d'une ligne & demie. Ayant fait un autre mélange avec une huile moins rectifiée, à même poids, le thermometre descendit de deux lignes à deux lignes & demie. Enfin dans le mélange de la térébenthine elle-même avec l'esprit de vin à parties égales & au poids de deux onces chacun, le thermometre descendit encore au-dessous.

Le mélange d'une once de camphre avec une once du même esprit de vin fit baisser la liqueur du thermometre de quatre jusqu'à quatre lignes & demie.

En faisant le même essai sur d'excellent baume de Copaiü, mêlé avec de l'esprit de vin, au poids de deux onces chacun, le thermometre est descendu de trois lignes & demie, quoique dans ce mélange le baume n'ait pas été entièrement dissous, puisqu'il s'est séparé ensuite, pour la plus grande partie, d'avec l'esprit de vin.

L'essence de lavande mêlée de même avec l'esprit de vin, à parties égales, & au poids d'une once, s'y joint très-intimement, & ne produit aucun changement au thermometre.

L'huile de citron se dissout dans l'esprit de vin, presque aussi difficilement que l'huile rectifiée de térébenthine, & mêlée avec cet esprit au poids d'une once chacun, elle fait baisser le thermometre de deux lignes & demie.

L'huile essentielle d'anis, qui, comme on le fait, a la propriété de se figer en forme de crysiaux dans les temps froids, s'unir pour l'ordinaire assez intimement avec l'esprit de vin, & étant mêlée avec cet esprit à même dose, elle fait baisser la liqueur du thermometre de quatre à cinq lignes.

L'essence de limette, dont une once d'esprit de vin ne dissout que trois dragmes & demie, fait descendre le thermometre de trois lignes.

L'huile

L'huile essentielle de gérosle se mêle parfaitement avec l'esprit de vin : mais elle ne produit aucun changement à la hauteur du thermometre.

CHYMIE.

Année 1727.

Toutes ces différentes observations méritoient d'être comparées aux expériences dont j'ai parlé dans mon mémoire de 1713, du mélange de l'eau avec l'esprit de vin : je les ai répétées cette année, & j'ai plongé un thermometre dans ce mélange, qui en a fait monter la liqueur de treize lignes. J'ai fait aussi ces expériences sur d'autres liqueurs aqueuses, mais chargées de parties salines, pour observer ce qui résulteroit. J'ai choisi d'abord l'urine, qui est en même temps huileuse & saline, mais où l'huile & le sel nagent dans une grande quantité de flegme. En la mêlant avec de l'esprit de vin, le thermometre n'a monté que de dix lignes; ainsi la partie huileuse & saline paroît ôter, dans l'urine, à la partie purement aqueuse, une faculté d'augmenter la chaleur, qui mesurée par le thermometre, se trouve de trois lignes.

Le mélange de l'esprit de vin avec le vinaigre distillé à pareille dose, ou avec le vin lui-même, a produit un effet semblable au précédent sur le thermometre.

Sachant que le sel ammoniac mêlé avec l'eau simple, en ralentit le mouvement de fluidité, & qu'il fait baisser considérablement la liqueur du thermometre, j'ai voulu voir quel seroit son effet en le mêlant avec l'esprit de vin. J'ai jeté un gros de ce sel en poudre sur une once de cet esprit, où le thermometre étoit déjà plongé; ce qui l'a fait descendre d'une ligne & demie. Mais comme une liqueur si spiritueuse est peu propre à dissoudre ce sel, j'ai versé par dessus une once d'eau. J'avois lieu de croire que par cette addition de flegme les sels étant plus dissous, ils feroient baisser encore la liqueur du thermometre : cependant tout le contraire est arrivé, & la liqueur est remontée de sept lignes & demie; effet qu'on ne peut attribuer, à ce que je crois, qu'au mélange de l'eau avec l'esprit de vin; & comme ce mélange, s'il eût été d'eau seule & sans l'addition précédente du sel ammoniac, auroit dû faire monter la liqueur du thermometre à treize lignes & demie, on voit par cette expérience, que la dissolution de ce sel suspend l'effet du mélange de l'eau seule de la quantité de cinq lignes & demie. Cette dissolution agit donc plus puissamment que l'urine, qui toute saline qu'elle est, laisse monter la liqueur du thermometre jusqu'à la hauteur de dix lignes, quand on la mêle avec l'esprit de vin.

Le sel volatil ammoniac étant plus aisé à dissoudre par l'esprit de vin dont il est déjà pénétré, a fait descendre le thermometre de trois lignes, au lieu que le sel ammoniac simple ne l'avoit fait descendre que d'une ligne & demie.

CHYMIE.

Sur un sel naturel de Dauphiné.

Année 1727.

Hist.

(*) V. l'hist. de
1724.

EN parlant d'un sel naturel qui se trouve en Espagne *, & que M. Boulduc le fils a reconnu pour être le vrai sel de Glauber, nous avons dit que *Glauber n'eût apparemment pas cru que ce sel dont il se savoit si bon gré, & qu'il nommoit admirable, dût se trouver tout formé dans le sein de la terre.* Cette espece de merveille diminue aujourd'hui. Le même M. Boulduc en examinant un autre sel naturel tiré de Dauphiné & d'auprès de Grenoble, a découvert que c'étoit encore de véritable sel de Glauber, un acide vitriolique porté sur la base terreuse du sel marin.

Il n'a pas suffi à M. Boulduc que le sel de Dauphiné fût par toutes les qualités extérieures parfaitement semblable, soit au sel naturel d'Espagne, soit à l'artificiel de Glauber, qu'il fût aussi aisément dissoluble par l'eau, aussi friable, que ses cristaux affectassent constamment les mêmes configurations, qu'il se fondit de même sur le feu sans fuser, & sans s'enflammer, & seulement en se gonflant, qu'il eût le même goût sur la langue, &c. La recherche a été plus approfondie, & a pénétré jusqu'à la composition intime de ce mixte.

On fait que le turbith minéral est du mercure empreint de l'acide vitriolique, & que le mercure ne peut devenir turbith que par cet acide. M. Boulduc a versé dans une solution de mercure par l'esprit de nitre, du sel de Dauphiné dissous dans l'eau commune. Aussitôt il se fait au fond du vaisseau une précipitation d'une matiere qui étoit de vrai turbith; ce turbith étoit donc du mercure empreint d'un acide vitriolique, & cet acide ne pouvoit être venu que du sel de Dauphiné. Il avoit abandonné sa base, & avoit enlevé le mercure à l'esprit de nitre.

On fait aussi que l'acide vitriolique ne peut qu'avec la base terreuse du sel marin former un sel semblable par ses propriétés extérieures à celui de Glauber. Il est donc bien prouvé que les deux principes qui composent le sel de Glauber & le sel de Dauphiné sont les mêmes.

M. Boulduc, ainsi que nous l'avons dit en 1726, avoit aussi trouvé du sel de Glauber dans les nouvelles eaux de Passy; il croit aussi qu'il y en a dans le sel d'Ebsom, dont nous avons parlé en 1718 *, soit que ce sel de Glauber soit porté par les eaux minérales d'Ebsom, comme par celles de Passy, soit qu'il soit purement fossile, comme celui d'Espagne & de Dauphiné, car un sel naturel peut nous venir de ces deux différentes manieres.

De plus, M. Boulduc cite plusieurs Chymistes qui ont parlé de sels naturels, qu'il juge devoir être les mêmes que le sel de Glauber. Ainsi voilà la merveille encore plus diminuée que nous ne l'a-

vons dit d'abord, voilà un remede fort accrédité dans la Médecine, qui n'a plus besoin d'être préparé avec une industrie toujours pénible, & sujette à erreur.

CHYMIE.

Année 1727.

Environ vers le milieu du siècle passé, *Glauber* fit connoître son *fel*, que *Kunckel* pourtant assure dans son *Laborat. Chymic.* avoir été connu sous un autre nom cent ans auparavant dans la maison Electorale de Saxe. Quoiqu'il en soit, nous en devons la connoissance & la composition au premier, lequel après en avoir vu des effets, qui le surprenoient lui-même, lui donna l'épithete d'*Admirable* : en effet, ce sel a eu depuis son temps bien de la réputation, particulièrement pour l'usage intérieur, & la soutient encore aujourd'hui.

Mém.

Il y a quelques quarante ans, que *M. Lister*, tirant des eaux minérales d'Angleterre un sel, qui lui étoit inconnu, & dont les apparences extérieures approchoient en quelques choses du salpêtre, l'appella *Nitrum calcarium*. Cependant ce prétendu nitre est au fond un vrai sel de *Glauber*, vérifié par la figure que cet Auteur en donne lui-même, & par les effets qu'il en rapporte dans son liv. de *Fontibus medicatis Angliæ*, de 1682.

Après *Lister*, *M. Grew* publia en 1696 le sel d'*Ebsom* : mais quelque connu qu'il soit depuis dans toute l'Europe, son mélange & le vrai caractère nous ont été cachés longues années : & quoiqu'ils ne soient pas encore tout-à-fait éclaircis (car ce sel n'est pas simple) je puis du moins assurer, que celui de *Glauber* en fait une bonne partie, soit que le sel d'*Ebsom* vienne de la source minérale de cet endroit, soit, comme l'assure *M. Slare*, Membre de la Société Royale de Londres, qu'on le tire depuis quelques années d'une mine de sel commun fossile, avec lequel il se trouve confondu, & dont on le sépare par le moyen de la cristallisation après les avoir dissous ensemble, & dépouillés des impuretés terreuses qui y sont mêlées : Voyez les *Transactions philosophiques* de 1714.

M. Sthal, & je crois qu'il est le premier, reconnu ensuite au vrai le sel de *Glauber* dans les eaux acides ou eaux minérales ferrugineuses, & ne balança pas de le mettre au nombre des sels minéraux, qui sont ceux que la terre fournit : Voyez son *Specimen Beccherianum* de 1703, & son *Traité des sels*, imprimés depuis.

Après lui, *M. Hoffmann*, découvrit une source d'eau minérale bien amere & purgative, dont la livre, au rapport de *M. Henckel*, donne deux gros de sel pareil aux précédens, & qui se convertit aisément en soie de soufre. Voyez les *Observations Physiques & Chymiques d'Hoffmann*, publiées en 1722.

Par ces faits il est bien constant, que cette espece de sel, que nous appellons de *Glauber*, se trouve naturellement dans le sein de la terre, & comment ne s'y trouveroit-il pas? La nature, qui tra-

aille sans cesse à décomposer les mixtes & à les changer en d'autres, rencontrant, pour ainsi dire, sous ses mains des matieres vitrioliques, sulphureuses ou alumineuses avec le sel marin, ou du moins avec la terre, produira aussi-bien par-là cette sorte de sel, que nous faisons par le secours de l'art, non-seulement avec l'huile de vitriol, mais encore avec le vitriol lui-même, ou l'alun & le sel marin : & alors ce sel (étant une fois dans cet état) s'il est détrempé & dissous par des eaux souterraines, qui ont de l'issue, il s'écoulera avec elles, tantôt *seul*, & produira des eaux ameres, dont Galien a déjà fait mention ; tantôt *mêlé avec d'autres matieres minérales*, comme il l'est dans quelques acidules : si au contraire le dissolvant général des sels lui manque, il restera comme arrêté & supprimé dans la terre, dont on le retirera, quand on aura l'avantage de le reconnoître ; comme on le fait depuis peu auprès de Neufol en Hongrie, où ce sel, au rapport de M. Hermann dans une dissertation faite à ce sujet, est attaché aux parois & dans les fentes d'un roc, qui se trouve dans les creux d'une mine de cuivre.

J'en ai trouvé, en quantité raisonnable, dans une plante calcinée ou brûlée. Mais, je ne suis pas encore certain, si ce sel a passé formellement & en substance dans la plante, ou si dans la calcination, le feu y ayant rencontré ses principes constitutifs, les a unis & combinés.

Purification de l'Or.

Hist. **O**N trouve quelquefois de l'or, qui a divers caracteres d'impureté ou d'impureté. Il ne se met jamais en fusion claire, sa surface est livide ; si on le verse dans une lingotiere, il en demeure dans le creuset une partie qui n'est pas assez coulante, enfin il est aigre, cassant, & ne se peut presque pas travailler. On croit communément qu'il tient quelque portion d'émeril, qui est une matiere pierreuse, dure, & très-hétérogene à l'or. En effet on rencontre assez souvent de l'émeril dans les mines d'or : mais sans examiner s'il s'en est mêlé véritablement dans l'or dont il s'agit ici, M. du Fay a donné un moyen de le purifier, & de le rendre aussi doux qu'il doit l'être naturellement. Ce moyen lui venoit d'un Artiste, qui a travaillé long-temps avec lui en Chymie.

Tout le monde fait que tout métal, excepté l'argent, mêlé avec l'or, s'en sépareroit par la *coupelle*, l'argent ne s'en sépare que par le *départ*. Ici il faut d'autres moyens ; ce qui paroît prouver que ce mauvais or tient effectivement quelque matiere, telle que de l'émeril.

Il faut prendre parties égales de cet or & de bismuth, les fondre ensemble dans un creuset, & verser dans un culor ce qui pourra sortir coulant, peser ensuite ce mélange fondu pour juger de la quantité restée dans le creuset, la mêler avec une égale quantité de bis-

muth, refondre & reverfer comme la premiere fois, & répéter encore l'opération, jufqu'à ce qu'enfin toute la matiere foit sortie du creufet bien coulante. Cet or ainfi faoulé de bismuth, on le mettra dans une plus grande & épaiſſe coupelle bien foutenue d'une autre faite de terre à creufet, dans laquelle elle aura été formée & bien battue. On coupellera le mélange fans y rien mettre autre choſe; & quand il ſera figé, on trouvera l'or encore impur, & couvert d'une peau livide; on mettra alors ſur chaque marc d'or 2 ou 3 onces de plomb, & on continuera de coupeller jufqu'à ce que tout le plomb foit évaporé ou imbibé dans la coupelle. Après cette ſeconde opération, l'or n'eſt point encore auſſi beau qu'il le doit être, quoiqu'il ſoit déjà moins livide, & moins aigre. Pour achever de le purifier, il faut le mettre dans le creufet large que l'on placera dans une forge, de forte que le vent du ſoufflet darde la flamme ſur le métal; on le tiendra quelque temps en fuſion, & on ceſſera de ſouffler quand l'or commencera à ſ'éclaircir; on y jettera enfuite à pluſieurs reprifes un peu de ſublimé corroſif, & ſur la fin un peu de borax. On reconnoit que l'opération eſt entièrement finie, lorsque le métal devient tranquille, qu'il ne fume plus, & que ſa ſurface eſt brillante. On le peut alors jeter en lingot, & quand on le travaillera, on le trouvera fort doux.

Si ce mauvais or tenoit auſſi de l'argent, il faudroit le traiter davantage ſelon cette vue, parce que l'argent mêlé avec l'or eſt le ſeul métal qui ne ſ'en ſépare pas par la coupelle. Après que l'or aura été coupellé la premiere fois avec le bismuth, on mettroit deux parties d'argent ſur une d'or, afin que l'argent en plus grande quantité tirât mieux l'argent de l'or; on le coupelleroit avec le plomb, comme il a été dit, & il ne ſeroit pas néceſſaire de mettre tant de ſublimé corroſif. On ſeroit enfin le départ de l'argent à l'ordinaire.

CHYMIE.

Année 1727.

Végétations chymiques.

ON a vu dans l'hiſtoire de 1704 (*), une obſervation de feu M. Homberg ſur une eſpece de végétation, un arbriffeau d'argent. De l'argent ayant été mis à la coupelle avec trois fois autant de plomb, il ſ'étoit élevé de deſſus la ſurface de l'argent, lorsqu'elle ſe congeloit dans le feu, un petit jet qui l'avoit percée, & avoit formé cet arbriffeau. M. Homberg en avoit aiſément trouvé la cauſe. L'argent étoit encore en fuſion, excepté à ſa ſurface refroidie par l'air extérieur, & cette matiere bouillante, trop gênée dans ſon mouvement par une croûte dure, l'avoit ouverte. M. Morel, docteur en médecine, & employé à la monnoie pour l'affinage des métaux, a ſuivi cette idée, & a fait à l'académie le récit de ſes expériences.

Il approche de la ſurface de l'argent un linge mouillé, afin de

(*) Coll. Acad.
t. II. p. 119.

CHYMIE.

Année 1727.

la refroidir plus promptement, & que la matiere en fusion étant encore alors plus échauffée, fasse plus d'effort, & jaillisse en plus grande quantité, & plus haut. En même temps & dans la même vue il trempe dans l'eau froide le fond de la coupelle, ce qui fait qu'elle se resserre brusquement, & ajoute un nouvel effort à celui de la matiere qui doit jaillir. Par ce moyen la croûte superficielle se perce en beaucoup plus d'endroits, & il sort une infinité de jets, qui par les différens arrangemens qu'ils prennent en se congelant à l'air, représentent assez bien des têtes de choux-fleurs.

L'argent mêlé avec le plomb fait de plus belles végétations que le plomb seul. Sa surface se perce trop vite, & en trop d'endroits à la fois; d'ailleurs il se refroidit trop aisément, & ses jets sont congelés dans l'air avant que de s'être assez élevés.

Il paroît par-là qu'un mélange d'argent & de plomb doit tenir le milieu requis pour les belles végétations, & celui qui a le mieux réüssi à M. Morel est d'une ou de deux parties de plomb sur une d'argent. Si on mettoit trois ou quatre parties de plomb, les végétations se feroient encore, mais avec le défaut d'être trop plombées, ou de n'être qu'argentées.

Plus on emploie de matiere, plus les végétations sont belles.

Le cuivre ne végete pas facilement; pour peu que sa surface soit congelée, elle est trop dure pour se laisser percer par la matiere liquide, & cette matiere agit plutôt dans le sens opposé, c'est-à-dire, sur le fond de la coupelle qu'elle brise. Par cette raison l'argent de bas aloi, dont l'alliage est ordinairement de cuivre, ne végete pas bien.

Si on essaie de faire des végétations d'or à la maniere que M. Morel a trouvée pour celles d'argent, il s'élève avec bruit de la surface de l'or quantité de petits grains ronds, qui sont quelquefois jettés à plus de 10 pouces de la coupelle. On voit bien que cette impétuosité de mouvement doit empêcher la végétation: mais pourquoi est-elle particuliere à l'or? C'est ce que M. Morel n'a pas entrepris d'expliquer, il laisse ce phénomène à ceux qui voudront suivre cette matiere. Ils profiteront toujours des expériences qu'il a faites, soit qu'ils aient dessein de perfectionner les végétations métalliques, soit qu'ils veuillent les prévenir, parce qu'elles feroient contraires à de certaines vues.

Sur le Potasse.

Hist. LA potasse est une matiere toute saline & alkaline, qu'on emploie pour le savon, pour les teintures, pour le verre, pour l'émail de la fayance, dans la médecine même. On n'en connoît guere la fabrique, & M. du Fay qui l'a observée aux environs de Sare-Louis,

car il s'en fait beaucoup dans les grandes forêts qui sont depuis la Moselle jusqu'au Rhin, en a donné une relation.

On choisit de gros & de vieux arbres, le hêtre est le meilleur, on les coupe en tronçons de 10 ou 12 pieds de long, on les arrange l'un sur l'autre, & on y met le feu. On ramasse les cendres, dont on fait une lessive très-forte, on prend ensuite des morceaux du même bois pourris & spongieux que l'on fait tremper dans la lessive, & que l'on n'en retire que quand ils en sont bien imbibés, & après lesquels on en remet d'autres pareils jusqu'à ce que toute la lessive soit épuisée & enlevée. On fait dans la terre un trou de 3 pieds en carré sur lequel on met quelques barres de fer pour soutenir des morceaux de bois sec, & par-dessus on arrange les morceaux de hêtre imbibés de lessive. On met le feu au bois sec, & lorsqu'il est bien allumé, on voit tomber dans le trou une pluie de potasse fondue, & on remet de nouveau bois imbibé jusqu'à ce que le trou soit rempli de potasse. Lorsqu'il l'est, & avant que la potasse soit refroidie, on en nettoie la superficie le mieux qu'on peut en écumant avec un râteau de fer. Il y reste toujours beaucoup de charbon, & d'autres impuretés, ce qui fait qu'on ne s'en sert que pour le savon gras. Quand elle est refroidie, elle forme un seul pain que l'on brise pour le mettre dans des tonneaux, de peur que l'air n'humecte cette matière fort avide d'humidité. On l'appelle *potasse en terre*, il est aisé de voir pourquoi, & on ne la vend que 16 liv. le quintal.

Il y a une autre sorte de potasse plus pure & meilleure, qui se vend 19 liv. On la commence comme l'autre. La forte lessive de cendres étant faite, on repasse de l'eau deux ou trois fois, jusqu'à ce qu'on ne sente plus l'eau grasse sous les doigts. On met alors ces lessives dans une chaudière de fer contenant un demi-muid, & montée sur un fourneau. On la fait bouillir, & à mesure qu'elle s'évapore, on y remet de nouvelle lessive, jusqu'à ce qu'on la voie s'épaissir considérablement, & monter comme de la mousse. Alors on diminue le feu par degrés, après quoi on trouve au fond de la chaudière un sel très-dur, qu'on en tire en le cassant avec un ciseau, ou un maillet. On le porte ensuite dans un fourneau disposé de manière que la flamme du feu qu'on fait des deux côtés se répande dans une espèce d'arche qui est au milieu, & aille calciner la potasse. Elle l'est suffisamment, quand elle est bien blanche. Elle garde pourtant toujours un peu de la couleur qu'elle avoit avant la calcination, qui lui vient, à ce que disent les ouvriers, des différens bois qu'on emploie. Ils ont remarqué que les arbres qui sont au haut des montagnes sont la potasse d'un bleu pâle, que ceux qui sont dans les endroits marécageux la sont rouge, & en donnent une moindre quantité; & que les autres la sont blanche, mais n'en donnent pas tant que ceux du haut des montagnes. Après le hêtre, il n'y a guère que le charme qui soit propre à cette opération, les

CHYMIE.

Année 1727.

autres especes payeroient à peine le travail. La potasse calcinée s'appelle potasse *en chaudron*, ou *salin*.

Idee générale des différentes manieres dont on peut faire la Porcelaine ; & quelles sont les véritables matieres de celle de la Chine.

Par M. DE RÉAUMUR.

NOUS devons à l'action du feu, sur des terres, sur des sables, sur des pierres, & sur des combinaisons de ces différentes matieres, soit entre elles, soit avec des préparations minérales ou métalliques, trois sortes de productions qui nous procurent une infinité de commodités & d'agrémens, la terre cuite, le verre & la porcelaine ; la dernière est celle dont on a fait jusqu'ici le plus de cas ; son prix a été porté bien au-delà de celui des deux autres ; l'Europe à qui elle étoit étrangere, n'a rien épargné depuis plusieurs siècles pour s'en fournir ; & ce qui est peut-être moins à la gloire de la porcelaine qu'à celle des Chinois, c'est qu'à la Chine même, où se fait la plus parfaite, & où on ne fait que de vilain verre, il y en a qui est mise au rang des choses précieuses (a).

Que ce soit par raison, ou par caprice, que nous sommes plus touchés de la vivacité & de la constance de ses couleurs, que de l'admirable transparence du verre, qui semble lui rendre propre la couleur du liquide qu'il contient, toujours reste-t-il à la porcelaine pour avantages réels sur le verre, d'être en état, quoique froide, de recevoir la liqueur la plus chaude, de ce que, après l'avoir reçue, les doigts la touchent avec moins de risque de se brûler, & enfin d'être moins fragile.

L'Europe l'a trop enviée à la Chine pour qu'on n'y ait pas cherché à en composer de pareille ; si on n'y est pas parvenu, au moins a-t-on réussi à l'imiter en quelque sorte. Nous avons depuis plusieurs années une manufacture de porcelaine, établie à S. Cloud, qui s'est fort perfectionnée dans ces derniers temps : depuis trois ou quatre ans, on a fait des porcelaines grossieres pour des manches de couteau dans plusieurs fayanceries du Royaume. Les pays étrangers n'ont pas négligé cette recherche. On y a travaillé en Hollande. Les nouvelles publiques nous ont parlé d'établissmens tentés en différens endroits, dont j'ignore le succès. Mais il y en a un en Saxe, où l'on compose une belle espece de porcelaine (a*)

(a) Elle y est connue de temps immémorial ; les annales chinoises ne fixent point l'époque de son invention.

(a*) Elle est dans son genre aussi excellente que celle de la Chine, si même elle ne lui est supérieure. *Macquer, Dict. de Chymie, T. II. p. 280.*

& qui est sur-tout remarquable par l'éclat de l'or dont est revêtu tout l'intérieur de certaines tasses blanches. Il n'est pas bien sûr que quand on eût fait en Europe, ou du moins en France, de la porcelaine aussi bonne & aussi belle que celle de la Chine, l'étranger ne lui eût pas été préférée. Mais il est certain que celle qui jusqu'ici a été faite en Europe, n'est pas précisément de la nature de celle de la Chine, qu'elle n'en a pas toutes les qualités. Quoique des savans du premier ordre se soient exercés sur cette matière, & qu'ils ayent assuré y avoir travaillé avec succès, ils ne nous ont même rien laissé de propre à nous mettre sur la voie des tentatives. L'Académie a eu un de ses membres, M. Tschirnaus, qui a trouvé le secret d'une composition de porcelaine, qui selon les apparences est la même dont on fait usage en Saxe; il ne la confia en France qu'au seul M. Homberg, encore ce fut à condition qu'il ne la communiqueroit à personne qu'après sa mort. M. Homberg lui a trop bien tenu parole; il a survécu M. Tschirnaus de plusieurs années, & n'a rien appris de ce secret au public, ou, ce qui eût été la même chose, à l'Académie.

L'Etude particulière que j'ai faite depuis long-temps des pratiques des arts, ne pouvoit guere me permettre d'ignorer tranquillement la nature d'une des plus belles matieres dont nous leur soyons redevables (b*). Et je me suis livré volontiers à une recherche où je me trouvois engagé par une sorte de nécessité, dès qu'il m'a paru qu'on pouvoit y être conduit par ces principes clairs, qui menent sûrement au but quiconque n'est point effrayé par le nombre d'expériences qu'ils exigent.

Ils se tirent ici, ces principes qui doivent être des guides sûrs, de la nature de la porcelaine; pour la déterminer, il ne faut pas s'arrêter à ses ornemens extérieurs, au bleu, au rouge, au vert & à l'or qui la parent; les plus rares porcelaines, les plus cheres sont entièrement blanches, & ne sont estimées que pour une certaine nuance de blanc. Ce n'est pas encore assez de l'avoir dépouillée de ses couleurs, il faut lui enlever son écorce : le poli vif, brillant, éclatant, avec lequel nous paroît toute porcelaine, lui est aussi étranger que ses couleurs. Ce n'est qu'un enduit luisant, un vernis d'un verre transparent qui ne lui appartient pas plus en propre que les vernis ordinaires appartiennent au bois, ou que les vernis des poteries communes & des fayances appartiennent aux terres dont elles sont faites. Nous ne voyons donc la porcelaine qu'au travers d'un voile, de rudes frottemens peuvent le lui enlever : mais pour la voir immédiatement, pour bien reconnoître ce qui

(b*) L'illustre Reaumur est le premier de nos savans qui se soit occupé de cet objet; ce grand physicien s'étant proposé de connoître cette matiere à fond, prit la vraie route pour y parvenir. Il a frayé la voie à tous ceux qui, depuis lui, se sont engagés dans cette carrière, & leur a servi de guide. *Macquer, Diss. de Chymie, T. II. p. 274, 275, 278.*

CHYMIE.

Année 1727.

constitue son caractère, nous n'avons qu'à considérer les cassures de divers fragmens. Nous y observerons sa tissure, nous reconnaitrons qu'elle est moyenne entre celle du verre, & celle des terres cuites, ou des poteries; nous n'y trouverons point ce brillant, cet œil verni que nous offrent les cassures de tout verre, ni une pareille continuité de parties. Nous y démêlerons une grainure, qui, à la vérité, est fort différente de celle des terres cuites, par sa finesse, & même par une sorte d'éclat; d'où il est aisé de juger que l'état de porcelaine est un état moyen entre celui du verre, & celui des terres simplement cuites; que de-là vient en partie qu'elle est moins transparente que le verre, & qu'elle l'est plus que les poteries; que de-là vient, que quoique froide, elle résiste à l'eau chaude, à laquelle le verre froid ne résiste pas. Cet état moyen est susceptible d'une infinité de degrés qui composent des porcelaines de qualités différentes; les unes par la grosseur de leurs grains, se rapprochent plus des poteries, & les autres par la finesse des leurs, se rapprochent plus du verre. Toujours reste-t-il certain par le degré de transparence de la porcelaine, & par l'éclat de son grain qu'elle tient beaucoup du verre, & qu'on la doit regarder comme une vitrification imparfaite, ou comme une demi-vitrification (b).

C'est de-là que nous devons partir. Nous devons nous proposer de faire des demi-vitrifications, & que ces demi-vitrifications aient la blancheur qui plaît dans la porcelaine. Deux manières différentes d'y parvenir se présentent. Pour prendre une idée de la première, remarquons que si après avoir pulvérisé certains sables, certaines terres, on en fait une pâte, au moyen d'un peu d'eau; ou si encore on fait entrer certains sels dans cette pâte, & qu'ensuite on l'expose à l'action d'un feu modéré, elle y devient une terre cuite, pareille à celle de nos poteries. Si la chaleur est rendue plus violente, cette même matière sera transformée en verre. Ce passage de l'état de simple terre cuite à l'état d'un verre parfait, se fait apparemment par bien des états moyens, dont les uns ne sont que des vitrifications imparfaites, des demi-vitrifications. Reste donc à découvrir quelles sont les matières qui sont blanches dans ces états moyens, & qui y peuvent être saisies; car les états moyens ne sont pas toujours aisément saisissables. Un morceau de glace, un morceau d'un certain métal, peuvent être rendus fluides: mais il n'est pas aisé de les saisir dans un état de mollesse semblable à celui d'une pâte, qui doit cependant se trouver entre leur solidité la plus parfaite & leur fluidité.

Dans l'espèce de demi-vitrification que nous venons de considérer, chaque grain de la pâte a été rendu verre jusqu'à un certain

(b) Idée très-ingénieuse & vraie à bien des égards, Macquer, *Dist. de Chymie*; T. II. p. 275.

point. Nous pouvons concevoir une autre espece de demi-vitrification, savoir, celle d'un composé où il y ait un mélange exact de parties totalement vitrifiées, & de parties qui le soient peu ou point du tout. Qu'on ait deux poudres fines, dont l'une peut être vitrifiée aisément, & dont l'autre ne le peut être qu'au plus violent degré de chaleur, ou ne le peut point être du tout; que l'on forme une pâte de ces deux poudres, qu'on lui fasse seulement souffrir la chaleur capable de fondre la matiere la plus fusible, on aura alors une composition à demi-vitrifiée, qu'on appellera porcelaine, si elle a un certain degré de transparence, & une certaine blancheur.

Ce sont ces deux différentes voies d'avoir des demi-vitrifications que j'ai crû pouvoir suivre avec confiance: aussi ai-je trouvé qu'elles donnent chacune plusieurs especes de porcelaines dans lesquelles sont comprises toutes celles qu'on a faites jusqu'à présent. Il y a encore une autre voie plus singuliere de faire de la porcelaine d'une espece dont il n'y a pas apparence qu'on ait tenté d'en faire jusqu'ici, (c) je n'en parlerai point aujourd'hui: à peine aurai-je assez de temps pour faire entrevoir ce que j'ai tiré des deux autres manieres, & sur-tout quelles sont les véritables matieres dont est faite la porcelaine de la Chine, qui est apparemment ce qu'on aura le plus d'envie de savoir.

Les deux manieres générales de faire la porcelaine, que nous venons d'expliquer, conduisent naturellement à une méthode pour reconnoître laquelle des deux on a suivie dans la fabrique de quelque porcelaine que ce soit, pourvu qu'on en ait des fragmens, ou quelque pièce qu'on veuille sacrifier. Car la porcelaine qui est faite d'une matiere vitrifiable, mais saisie dans le temps où elle n'étoit vitrifiée encore qu'imparfaitement, étant tenue dans un creuset extrêmement chaud, ou, pour le plus court encore, étant exposée immédiatement au feu de forge, achevera de s'y vitrifier, elle s'y transformera dans un verre ordinaire. Toutes celles des porcelaines faites jusqu'ici en Europe, que j'ai essayées, se sont parfaitement vitrifiées à un pareil feu. Mais on pourra exposer au feu violent d'un soufflet une composition de deux matieres, dont l'une n'est point du tout, ou presque point vitrifiable, cette composition ne s'y vitrifiera pas; & telle est celle de la porcelaine de la Chine, (d) le feu l'amene à la consistance de la pâte la plus molle, mais il la laisse porcelaine; ce qui déjà nous donne un caractere bien marqué pour la distinguer de celles d'Europe.

Je n'ai garde d'entrer dans le détail de différens essais, que j'ai

(c) C'est du verre tout fait, rappelé à la qualité de porcelaine, en le devitrifiant en partie. Idée ingénieuse & neuve qui a fait donner à cette espece singuliere de porcelaine, le nom de M. de Réaumur. *Macquer, Dict. de Chymie, T. II. p. 278, 292, 293. Voyez l'année 1739.*

(d) Celle de Saxe à soutenu avantageusement la même épreuve. *Dict. de Chymie, de M. Macquer, T. II. p. 279, 280. Encyclop. T. XIII, p. 118. Col. 2.*

CHYMIE.

Année 1727.

tentés par rapport à la fabrique de celles de l'une & de l'autre espèce, il doit être réservé pour un plus long ouvrage, (c) je me contenterai de montrer la route que j'ai suivie, & qui étoit indiquée par les principes que nous venons d'établir. J'avois à essayer, quelles sont les matieres qui se peuvent vitrifier aisément, quelles sont celles qui ne se vitrifient que par le feu le plus violent, quelles sont celles qui ne se vitrifient point par les feux de nos fourneaux, quelles sont les couleurs des unes & des autres après avoir souffert un feu plus ou moins long, & plus ou moins violent. Tout ce qui est compris dans le genre des matieres terreuses, s'offroit à ces essais; les terres de toutes especes, les craies, les bols, les marnes, les glaises, les terres ordinaires, les sables de toutes qualités, les graviers, les pierres de tous les genres, les marbres, les agathes, les cailloux, les crystaux, les grès, les granits, les talcs, les plâtres, les ardoises, &c. L'étendue de ces essais paroitra peut-être immense, aussi ne me ferois-je pas promis de les épuiser, si je n'avois cherché des voies abrégées de les faire, & d'en faire même souvent un très-grand nombre à la fois. Celles dont je me suis servi, mériteront, je crois, d'être expliquées ailleurs au long. Qu'on ne soupçonne pas au reste, qu'il étoit inutile d'embrasser une tâche si vaste. Quand nous rendrons un compte détaillé de ce travail, on verra que telle matiere, qui auroit pû être négligée parce qu'elle promettoit peu, méritoit beaucoup d'attention. Ce travail d'ailleurs a un objet utile, il nous mettra en état d'établir des caracteres plus marqués des différentes classes des matieres terreuses & des matieres pierreuses, que ceux qu'on en a donné jusqu'ici. (f)

Ce n'a pas été assez d'éprouver seule chacune des matieres de cette nombreuse suite : il a fallu les combiner les unes avec les autres pour nos compositions, & cela encore par un autre principe fourni par un phénomène singulier. Quelques fois deux matieres prises chacune séparément ne sont nullement vitrifiables, qui mêlées ensemble font un composé qui se vitrifie aisément. Enfin aux matieres terreuses il falloit encore ajouter des combinaisons de sels. Les essais même des sels étoient d'autant plus nécessaires, que j'avois certitude que ce n'étoit qu'avec leur secours qu'on étoit parvenu à faire de la porcelaine dans des fayanceries du royaume; & c'est ce que nous verrons quand nous traiterons des porcelaines d'Europe. Enfin entre les compositions qui pourroient devenir de bonne porcelaine, & également belle, il importoit de déterminer celles qui le deviennent après avoir souffert un moindre degré de chaleur. Des compositions trop difficiles à cuire seroient par-là re-jettables.

(c) Cet ouvrage n'a point paru.

(f) Deux savans, entr'autres, se sont occupés de ce dernier objet avec la plus grande distinction; l'un est M. Pott, dans sa *Lithogiognose*, & l'autre M. Darcet, médecin de la Faculté de Paris, qui a présenté, à ce sujet, deux grands Memoires à l'Académie.

Au moyen de ce plan, il n'étoit guere possible que les meilleures manieres de faire de la porcelaine pussent échapper, & il ne laissoit pour toute gloire à prétendre que celle de l'ordre du travail, & d'une patience à l'épreuve du nombre des essais qui se présentoient. Malgré pourtant toutes mes épreuves, quelque heureuses qu'elles eussent été, j'aurois eu beau assurer, vouloir prouver par des comparaisons de matieres, que j'avois la même composition que celle de la Chine, je ne fais si on se fût voulu rendre à mes preuves. Nous devons au hasard la plupart des découvertes, l'ordre que je m'étois prescrit le rendoit assez inutile à mon travail; cependant comme s'il falloit toujours lui devoir quelque chose, au moins ai-je eu besoin qu'il me favorisât pour pouvoir bien établir la réalité de la réussite.

On fait tout ce qu'on a débité autrefois sur la matiere de la porcelaine de la Chine, qu'on a prétendu qu'elle étoit due à la prévoyance des Chinois; que comme parmi nous le pere sème des bois pour sa postérité, de même à la Chine on creusoit des fosses profondes, qu'on les remplissoit d'une terre qui devoit y rester des centaines d'années pour s'y pourrir, s'y mûrir, & devenir propre à faire de belle porcelaine. D'autres nous ont assuré que des coquilles fournissoient la matiere de la véritable porcelaine, & nous verrons dans la suite ce qui a pu en imposer à ces derniers. D'autres enfin nous ont rapporté tout simplement, que les Chinois faisoient leur porcelaine d'une seule terre, qui est particuliere à leur pays. Des voyageurs, même supposés éclairés & pleins de bonneté, sont rarement en état de nous donner des connoissances sur certaines matieres. Qu'on amene en Europe des Chinois, des Japonois des plus sensés, qu'on leur fasse parcourir nos différentes manufactures, croit-on que de retour chez eux, ils seront bien en état d'en instruire leurs compatriotes? On a imprimé en 1717, une lettre du pere d'Entrecolles, jésuite, sur la fabrique de la porcelaine, qui ne doit pas être confondue avec ce qui est recueilli précipitamment par des voyageurs. (g) Après avoir rempli les fonctions d'un zélé Missionnaire à *Kim te tchim*, ville de la Chine où l'on travaille le plus en porcelaine, & où on fait la plus belle, il a entrepris de décrire ce qu'il a vu pratiquer bien des fois, & ce qu'il a appris de ses néophytes; il l'a fait avec beaucoup d'élégance. On imagine assez l'empressement que j'eus de lire cette lettre. J'y trouvai un grand nombre de faits curieux, la suite du travail bien détaillée, les procédés de chaque manipulation bien expliqués, & qui reviennent aux pratiques de nos fayanceries d'Europe: mais je n'y trouvai point ce que je cherchois le plus, le vrai caractère des matieres dont on fait la pâte de la porcelaine; j'y vis seulement

CHYMIE.

Année 1727.

(g) Elle se trouve dans le recueil des *Lettres édifiantes & curieuses*. M. de Jaucourt en a donné un grand extrait dans l'Encyclopédie au mot *Porcelaine*, & M. de Montami y a joint des observations très-intéressantes.

CHYMIE.

Année 1727.

que cette pâte étoit un alliage de deux matieres, mais que la lettre ne nous faisoit point assez connoître. Voici ce qu'elle en rapporte de plus précis.

La matiere de la porcelaine se compose de deux sortes de terres : l'une appelée Pe tun tse, & l'autre qu'on nomme Kao lin. Celle-ci est parsemée de corpuscules qui ont quelque éclat, l'autre est simplement blanche, & très-fine au toucher, &c. Ces deux matieres sont apportées à Kim te tchim, réduites en forme de brique. Les Pe tun tses, dont le grain est si fin, ne sont autre chose que des quartiers de roche qu'on tire des carrieres, & auxquels on donne cette forme après les avoir pilés. Toute pierre n'y est pas propre, sans quoi il seroit inutile d'en aller chercher à vingt ou trente lieues dans la province voisine ; la bonne pierre, disent les Chinois, doit tirer un peu sur le vert.

Pour nous faire ensuite connoître la seconde matiere, le Kao lin, ce même Pere nous apprend qu'il demande un peu moins de travail que le Pe tun tse : la nature y a plus de part. On en trouve des mines dans le sein de certaines montagnes qui sont couvertes au dehors d'une terre rougeâtre. Ces mines sont assez profondes ; on y trouve par grumeaux la matiere en question, dont on fait des quartiers en forme de carreaux, en observant la même méthode que j'ai marquée, dit ce Pere, par rapport au Pe tun tse. Je ne ferois pas difficulté de croire, ajoute-t-il de suite, que la terre blanche de Malthe, qu'on appelle la terre de Saint Paul, auroit dans sa matrice beaucoup de rapport avec le Kao lin dont je parle, quoiqu'on n'y remarque pas les petites parties argentées dont est semé le Kao lin.

Voilà à quoi se réduisent les idées que ce Pere nous a données des matieres qui entrent dans la composition de la porcelaine : il nous apprend qu'on en employe deux, qui sont le Pe tun tse & le Kao lin. Mais qu'est-ce que sont précisément ces deux matieres ? De quel genre, de quelle espece sont ces pierres dures dont on fait le Pe tun tse, & qui se réduisent en une pâte fine ? qu'est-ce que c'est que le Kao lin ? Ce Pere a soupçonné cette dernière analogie en quelque sorte à la terre de Malthe. Ce qui, loin de nous conduire à le reconnoître, ne pourroit que nous jeter à l'écart.

Heureusement que le Pere d'Entrecolles, qui n'avoit rien négligé de ce qui dépendoit de lui, pour nous procurer des connoissances, avoit plus fait ; en envoyant sa Lettre au Pere Orry, Procureur-général des Missions de la Chine, il l'avoit accompagnée d'échantillons. J'eus occasion de voir le Pere Orry en 1722, il m'apprit qu'il avoit ces échantillons ; il me les montra sur le champ, il me pressa même de les partager avec une politesse & des instances qui m'eussent forcé à l'accepter, quand j'en eusse eu moins d'envie.

Malgré le dérangement des étiquettes, arrivé dans un long voya-

ge, il me fut aisé de retrouver chacune des matieres, que le Pere d'Entrecolles a désignées dans sa Lettre. Je vis donc du *Pe tun tse* en pain; j'en vis en roche. Je fis réduire en poudre de ces fragmens de roche; je passai la poudre à l'eau, je fus certain alors que celui que j'avois en pain, étoit véritablement venu de pa-
 raille roche.

Enfin je reconnus sans peine, que ces pierres appartiennent au genre des cailloux. Dans un Mémoire que j'ai donné autrefois sur leur formation, (*) j'ai fait voir que ce genre de pierres est un des plus étendus. J'ai tâché de prouver qu'ils sont, pour ainsi dire, des pierres pétrifiées une seconde fois, des pierres ordinaires qui, depuis leur production, ont été de nouveau pénétrées d'un suc pierreux; que de-là vient que les cailloux s'éloignent plus ou moins du caractère des pierres communes, sont plus ou moins cailloux. Ceux qui fournissent le *Pe tun tse* sont de ceux qui sont le moins cailloux, de ceux qui ont le moins de transparence, & dont la cassure est le moins polie.

Mais ce qui fait le caractère essentiel de ceux-ci par rapport à la porcelaine, & ce que m'apprirent mes premiers essais, c'est que leur nature est de se vitrifier aisément, sans le secours d'aucuns sels, quoique le feu ne les attaque qu'au travers des parois d'un creuset; circonstance dans laquelle les cailloux ordinaires ne se vitrifient nullement. Ils se transforment dans un verre un peu opaque, & assez blanc. Il est donc certain qu'une des matieres de la porcelaine de la Chine est extrêmement fondante; d'où on conclut sans doute, que le *Kao lin* au contraire doit être cette matiere non fondante, non ou peu vitrifiable, qui, mêlée en certaine proportion avec l'autre; composera un tout qui ne fera qu'imparfaitement, ou à demi-vitrifiable; & qu'ainsi la porcelaine de la Chine est dans la classe de celles que notre seconde méthode nous a conduits à chercher.

Mais il restoit à connoître ce que c'étoit que le *Kao lin*. Ici les échantillons ne nous aidoient pas comme pour le *Pe tun tse*; ils ne nous le faisoient voir qu'en pains formés de la poudre dans laquelle la pierre avoit été réduite. Le Pere d'Entrecolles lui-même ne l'avoit jamais vû tel que la nature le donne, autrement il ne l'eût pas comparé à la Terre de Malthe, avec laquelle il n'a aucun rapport que celui de la couleur; il ne semble à la vérité alors, qu'une terre blanche, parsemée de brillans. J'aurois pourtant tort de faire valoir la peine que j'ai eue à reconnoître cette matiere sous son déguisement; dès le premier coup d'œil je crus avoir deviné son origine, & je ne me trompai pas: peu auparavant j'avois fait réduire en poudre & en pâte certaines matieres, je crus revoir la pâte qu'elles m'avoient donnée, dès que je vis le *Kao lin*. Loin de penser que les brillans & les paillettes qui y sont parsemées dussent être prises pour une matiere qui lui fût étrangere,

CHYMIE,

Année 1727.

(*) Mem. de l'Ac.
 1721.
 Coll. Acad. T. IV,
 p. 171.

CHYMIE.

Année 1727.

comme le sont aux sables & aux terres les paillettes talqueuses qui y sont souvent mêlées, je pensai que les paillettes n'étoient ici que les plus grossiers fragmens, que ceux qui avoient échappé à la trituration; tels que sont les fragmens, les gros graviers qui restent parmi du grès pilé; & que comme ces derniers fragmens seroient propres à découvrir, à qui l'ignoroit, quelle est la pierre d'où le sable du grès a été tiré, de même ces paillettes nous découvroient le caractère des pierres qu'on avoit réduites en une poudre, qui paitrie, ensuite à l'eau, formoit cette matiere qu'on appelle à la Chine *Kao lin*; que ces paillettes étant de vraies paillettes talqueuses, le *Kao lin* n'étoit qu'un talc pulvérisé. (h) Les matieres que j'avois autrefois fait réduire en une pâte, à laquelle le *Kao lin* m'avoit paru parfaitement semblable, étoient aussi des talcs.

Ce n'étoient encore là que des conjectures probables: mais il n'étoit pas bien difficile d'imaginer un moyen de tirer de notre *Kao lin* de la Chine des preuves qui en démontreroient la certitude ou la fausseté. Les paillettes dont il est parsemé, sont très-visibles, très-reconnoissables, & très-certainement des paillettes talqueuses. Je fis fondre dans l'eau une portion de mon *Kao lin*; je séparai par des lotions les paillettes talqueuses du reste de la masse; je les rassemblai, je le fis piler, passer à l'eau, & ensuite je les réduisis en pâte. Cette nouvelle pâte parut précisément la même que l'ancienne séparée de ses paillettes talqueuses.

Enfin pour ne pas s'en fier au seul jugement des yeux, qui pourtant ici ne laissoit aucun lieu à scrupule, j'ai ménagé ce peu de pâte sûrement talqueuse, & j'en ai fait des essais pareils à ceux que j'ai faits avec le *Kao lin*; c'est-à-dire, que j'ai exposé de petits gâteaux de l'une & de l'autre au même feu; que j'ai mêlé de l'une & de l'autre séparément, & en même proportion avec le *Pe tun tse*, & que j'ai fait cuire ces pâtes. Les essais ne m'ont pas fait voir la moindre différence entre ma pâte talqueuse tirée du pain de *Kao lin*, & le *Kaolin* même. Des fragmens de talc ont une grande ressemblance avec ceux de la Nacre des coquilles; c'est cette ressemblance apparemment qui a trompé les voyageurs, qui ont écrit que les Chinois composent leur porcelaine de coquilles broyées.

Jusqu'ici on ne s'est pas avisé en Europe d'employer le talc pour la composition de la porcelaine, il eût été impossible d'en faire cet usage dans des manufactures, sans qu'on en eût été bientôt instruit. Comment eût-on pu faire des amas considérables d'une matiere si reconnoissable, la préparer sans qu'on eût remarqué à quoi on l'employoit? D'ailleurs comme jusqu'ici elle n'a eu que

(h) Les talcs ne sont que des matieres maigres, incapables de prendre le liant nécessaire pour être travaillées autour; le Kaolin de la Chine n'est donc point une matiere purement talqueuse; il doit être mêlé d'argile. *Macquer, Diâ. de Chymie, T. II, p. 280, 281.*

des usages qui n'en ont demandé qu'une petite quantité, il eût été impossible de donner le change sur le nouvel emploi qu'on en eût fait. Ce qui est pourtant de certain, c'est que se conduisant dans la recherche de la composition de la porcelaine par les principes que nous avons posés, dès qu'on voudra en faire de la classe de celles qui ne sont qu'un alliage de deux matieres, dont l'une est vitrifiable, & dont l'autre ne l'est point; pour la matiere non vitrifiable, il n'est aucune dont on dût autant se promettre que du talc, aussi n'en est-il point qui réussisse mieux. Des raisons des plus décisives, & des plus aisées à appercevoir, conduisoient à s'en servir.

CHYMIE.

Année 1727.

1°. Nous ne connoissons point dans le genre des pierres, de matiere plus difficile à vitrifier. Si on la renferme dans des creusets, elle soutient la plus violente action du feu, sans en être altérée, car elle ne se calcine pas plus qu'elle se vitrifie. Par cette dernière remarque, on est averti de ne pas confondre ce gyps transparent, qu'on nomme *talc* à Paris, avec le véritable talc.

2°. Nous ne connoissons point aussi de matiere qui conserve plus de blancheur & plus d'éclat au feu que les bons talcs, aussi le *Kao lin* donne-t-il un blanc à la composition cuite, que n'auroit pas le seul *Pe tun tse*. (i)

3°. Une considération au moins aussi essentielle est celle de la transparence de cette pierre, & une transparence à l'épreuve d'un feu très-violent. Si on mêloit une matiere non-fusible, mais opaque, avec une matiere vitrifiable, il n'y auroit guere lieu d'espérer de la transparence de ce composé : les parcelles opaques arrêtoient la lumiere qui auroit passé au travers des parcelles transparentes. Le talc étant transparent, & conservant au feu sa transparence, ne laisse rien craindre de pareil pour le composé où il est entré, même dans une assez grande proportion. Le pere d'Entrecolles, qui a observé tout ce qu'il étoit à portée d'observer, assure qu'à *Kim te chim*, pour faire les meilleures porcelaines, on mêle le *Pe tun tse* & le *Kao lin* en parties égales. La plus belle & la meilleure porcelaine est donc exactement une demi-vitrification.

4°. Enfin le talc a naturellement une flexibilité qui manque au verre : comme le feu qui cuit la composition où il est entré, ne le vitrifie point, ou le vitrifie imparfaitement, il est assez naturel de penser qu'il contribue à donner à la porcelaine une sorte de souplesse. Un Chinois, dont nous parle le pere d'Entrecolles, avoit grande raison de se moquer du Hollandois qui avoit emporté du seul *Pe tun tse* pour faire de la porcelaine : mais il n'étoit pas lui-

(i) Lorsque les Chinois veulent faire une porcelaine plus blanche & plus précieuse, ils substituent, à la place du *Kao lin*, une terre blanche, qu'ils nomment *Hoa-Che*. C'est une argile très-blanche & très-pure, de la même nature que la terre cimolée; on en trouve, en France, en plus d'un endroit. *Encyclop. T. XIII, p. 119.*

même au fait des qualités des matieres qui la composent, lorsqu'il ajoutoit, qu'il avoit emporté les chairs, & qu'il avoit laissé les os. Le *Kao lin* ne fait point du tout l'effet des os. Aussi le pere d'Entrecolles semble-t-il être trop entré dans l'idée de ce Chinois, lorsqu'il admire qu'une poudre tendre donne de la solidité, qui ici paroît signifier *dureté*, au *Pe tun tse* tiré des roches les plus dures.

La composition de la porcelaine de la Chine est donc connue. Il ne nous reste qu'à savoir si on a en Europe, & sur-tout dans le royaume, des mêmes matieres que celles de la Chine, ou des matieres équivalentes. Car à la Chine, on ne fait pas par-tout de la porcelaine; & dans tous les endroits où on y en fait, on n'en fait pas d'également belle : toutes nos verreries ne font pas des verres également beaux. Nous avons à chercher deux matieres, dont l'une nous tienne lieu du *Pe tun tse*, & l'autre du *Kao lin*.

Si je pouvois donner ici la liste de toutes les matieres que j'ai essayées, on n'auroit pas lieu de s'inquiéter pour la matiere fondante, ou pour celle du *Pe tun tse*, & je suis convaincu qu'on trouvera à augmenter cette liste, & peut-être de matieres préférables à celles qui m'ont paru excellentes, dès qu'on saura qu'il est important de les essayer. Les qualités qui sont nécessaires à cette premiere, c'est de se vitrifier aisément & en blanc. Les terres même nous en offriront qui ont leur singularité; nos cailloux, nos beaux sables pourront être employés au moyen de quelques préparations. J'avertirai pourtant ceux qui voudront faire des essais sur les sables, de s'arrêter aux graviers, aux gros sables plus volontiers qu'aux sables fins. Il est singulier que généralement j'aie trouvé jusqu'ici ces derniers moins fusibles que les autres.

Mais un mémoire entier ne sera pas de trop pour examiner les qualités des différentes matieres qui peuvent servir de *Pe tun tse*; nous y donnerons des compositions qui pourront tenir lieu de *Pe tun tses* naturels, & qui peut-être même leur sont préférables.

Il ne s'agit plus que de savoir si nous pourrons avoir du *Kao lin* ou du talc aussi facilement. C'est une matiere qui n'a guere été ramassée jusqu'ici que par des curieux. On ne s'est guere avisé de faire usage que de celui qui se trouve en grands morceaux, & qu'on peut diviser en feuilles. On en couvre des estampes; les religieuses les emploient pour tenir lieu de glaces à leurs *Agnus-Dei*. Ce talc nous est vendu à Paris pour talc de Moscovie.

On a encore cherché à en faire un autre usage, & sur-tout de celui de Venise, pour composer des fards admirables; l'éclat du talc a été imaginé propre à en donner au teint des dames. Si ce secret si cherché, cette huile, ou ces préparations de talc étoient certaines, le mérite du talc pour la porcelaine ne seroit rien en comparaison.

Son Altesse Royale feu Monsieur le duc d'Orléans, le plus éclairé des princes que la France ait jamais perdus, qui faisoit, même avec empressement, les occasions de contribuer à étendre nos con-

noissances, & sur-tout celles qui pouvoient nous mettre en état de faire valoir les avantages naturels du royaume, voulut bien pendant plusieurs années, envoyer à tous les intendans des mémoires, où je demandois des instructions détaillées sur ce que chaque généralité produisoit en mines, terres, pierres, sables & matieres minérales, &c. & les charger d'envoyer des échantillons de chacune de ces matieres, qui sont actuellement rassemblés dans mon cabinet. Parmi ceux que je reçus alors, il y en a de quantité de matieres qui auroient pu être regardées comme un objet d'une curiosité assez inutile; les especes de talcs sont apparemment de ce nombre. Lorsque j'en suis venu aux essais sur la porcelaine, j'ai trouvé à en faire un usage que je n'eusse pas osé espérer, & qui doit apprendre qu'il n'y a pas toujours aussi loin qu'on le pense, du curieux à l'utile, & que rien n'est à négliger dans les productions de la nature. Le Poitou, le Berry, la Provence, le Languedoc, le Roussillon, & presque toutes les généralités du royaume, nous fournissent chacune, en plusieurs endroits, des talcs de plusieurs especes. On n'a pas assez fouillé, assez cherché, pour savoir si on en trouvera abondamment dans tous ces endroits. Mais il y en a quelques-uns d'où on m'en a envoyé une si grande quantité, lorsque je n'en demandois que de petits échantillons, qu'il est à présumer qu'il ne seroit pas difficile d'en tirer assez pour fournir des manufactures.

Restoit à voir si ces talcs du royaume réussiroient aussi-bien que ceux de la Chine : nous l'avons déjà dit, on peut faire du verre avec presque tous les sables & tous les cailloux : mais tout sable, tout caillou ne fait pas du verre également beau. Aussi tous nos talcs ne seront pas également propres à la porcelaine, il n'en est guere pourtant qui ne mérite quelque attention. Mais un mémoire entier suffira à peine pour faire remarquer leurs singularités; c'en est assez pour celui-ci, de dire que j'ai comparé de ceux dont on trouve le plus abondamment dans le royaume, avec le *Kao lin* de la Chine; & que de même j'ai comparé la matiere qui doit nous servir de *Pe tun tse*, avec le véritable *Pe tun tse*. Il étoit aisé de bien faire cette comparaison. J'ai mêlé en parties égales le *Kao lin* de la Chine & le *Pe tun tse* de la Chine; tantôt j'en ai fait faire de très-petits gobelets, tantôt seulement des gâteaux, pour ménager des matieres qui m'étoient si nécessaires, & si difficiles à recouvrer. C'est à cette pâte purement de la Chine, que je devois comparer les autres. J'ai mêlé dans la même proportion quelques-uns de nos talcs avec le *Pe tun tse* de la Chine, & j'ai mêlé de même le *Kao lin* de la Chine avec le *Pe tun tse* de France, & enfin j'ai mêlé ensemble du *Pe tun tse* de France, & de son *Kao lin* ou talc. Ces essais cuits ensemble au même feu, ne pouvoient manquer de me donner tous les éclaircissements désirés. La matiere fondante de France, mêlée avec le *Kao lin* de la Chine, a fait aussi-bien que le *Pe tun tse* de la Chine mêlé avec le *Kao lin* du même

CHYMIE.

Année 1727.

pays ; & le *Kao lin* de France, joint au *Pe tun tse* de la Chine ; a tenu lieu du *Kao lin* de la Chine. Si je l'osois même, je dirois qu'il y en a qui a mieux réussi. Enfin notre talc ou *Kao lin* de France, combiné avec notre pierre fondante ou *Pe tun tse*, a réussi comme le *Kao lin* de la Chine mêlé avec la même pierre.

La première épreuve que j'ai faite, pour m'affurer que le *Kao lin* de la Chine est un talc pulvérisé, celle où j'ai séparé par des lotions des paillettes talqueuses d'un morceau de pâte de *Kao lin*, m'a fourni une autre observation, dont il est important de faire part à ceux qui voudront rechercher des talcs pour en composer la porcelaine. Le sédiment qui a été séparé par mes lotions, étoit composé de paillettes talqueuses & de grains d'un sable blanc. Pour avoir les paillettes talqueuses, j'ai été obligé de les séparer de ce sable. Ce n'est pas ce que je veux faire remarquer, mais que le sable entre en partie dans la matière qu'on pile pour en former les pains de *Kao lin* ; que par conséquent cette matière n'est pas, comme nos talcs de Venise & de Moscovie, en morceaux de talc pur ; qu'il y a apparence qu'elle n'est qu'une sorte de pierre talqueuse, dans la composition de laquelle le talc entre pour beaucoup. Ainsi on doit tenter de faire usage des pierres talqueuses comme des talcs. On en trouve plus communément, & nous en avons dans le royaume qui réussissent admirablement pour la porcelaine.

Quoique j'aie essuyé par préférence les talcs du royaume, je n'ai pas négligé de ceux des pays étrangers. Les talcs de Moscovie, les talcs de Venise ont été éprouvés ; les matières qui semblent tenir des talcs, comme la craie de Briançon, l'amiante, &c. l'ont été aussi ; & ces différens essais m'ont fourni des observations singulières pour la pratique & la physique.

Au reste on voit assez que nous n'avons donné jusqu'ici qu'une légère ébauche d'un art entièrement nouveau pour nous, & qui présente une vaste matière à d'utiles & de curieuses recherches. Nous aurons par la suite à en expliquer toutes les manipulations ; comment on réduit en poudres fines nos sables ou pierres fondantes, & nos talcs ; à prescrire des règles sur le degré de finesse qui leur est essentiel ; à apprendre comment on y parvient facilement en les passant à l'eau. Il nous faudra ensuite composer des pâtes du mélange de ces poudres, en former des ouvrages, les cuire. Ce dernier article seul fournira bien des remarques sur la force & la durée du feu nécessaires, sur les inconvéniens du trop, ou du trop peu de feu, & sur-tout sur ce qu'il faut éviter pour que la couleur de la porcelaine ne soit point altérée pendant la cuisson. Il arrive ici des accidens propres à bien déconcerter l'artiste, mais qui instruisent le physicien de phénomènes singuliers. Souvent une composition, dont je devois attendre beaucoup de blancheur, est sortie du fourneau opaque, brune, rougeâtre, noire. Enfin il sera essentiel de traiter de la manière de peindre, de dorer la porcelaine,

& de donner, même à celle qui restera blanche, cette espece de vernis à qui elle doit son éclat. Mais on entrevoit assez jusqu'où de pareils détails doivent mener. Aussi ai-je cru que c'étoit assez pour le présent, d'avoir indiqué les routes qu'il faut suivre pour la fabrique de la porcelaine; d'avoir fait connoître les véritables matieres de celle de la Chine, & d'avoir établi que nous en trouvons de pareilles chez nous. Enfin la composition de la porcelaine de la Chine n'est pas la seule à laquelle nous devons nous tenir. Nos expériences nous ont fourni beaucoup d'autres matieres d'en faire, qui ont leur singularité & leur utilité.

Mais ce qu'on a peut-être déjà impatience de savoir, c'est quand nous profiterons de ces recherches (k), si elles nous procureront, & bientôt, de la porcelaine de France aussi belle, & à aussi bon marché que celle de la Chine (l), car nous voulons voir les choses aussitôt faites que proposées. J'avouerai ingénument que cette façon de penser, qui nous est propre, m'a fait différer depuis plusieurs années à communiquer ce que je viens de commencer à donner aujourd'hui. Je sai qu'on n'en est pas quitte à aussi bon marché, quand on propose de ces recherches qui ont une fin utile, que quand on en annonce de purement curieuses; dès qu'on a publié les dernieres, on a rempli son objet. Mais on exige de qui en a promis d'utiles, de faire jouir de leur utilité, sans examiner si ce n'est pas trop exiger que de charger quelqu'un & de l'invention & de l'exécution. Pour moi qui ai eu occasion d'apprendre combien il est difficile de faire de nouveaux établissemens dans le Royaume, qu'ils n'y sauroient réussir que par un assemblage de combinaisons, qu'on ne peut que rarement espérer, qu'au moins ils n'y sauroient être en regle qu'après plusieurs années, pendant lesquelles l'inventeur doit être muni d'un courage à l'épreuve de bien des discours, qui le chargeront des négligences des entrepreneurs, des fautes des ouvriers, & même de ces retardemens qui ne viennent que des fâcheuses circonstances des temps; instruit, dis-je, de tout cela, je demande aujourd'hui par grace, qu'on ne regarde ce que je viens d'annoncer sur la porcelaine, que comme des faits qu'on avoit ignorés, & qu'il étoit bon de savoir, que comme une simple analyse de la porcelaine; qu'on veuille bien que les engagements que je contracte ne s'étendent qu'à donner les compositions des différen-

(k) M. de Reaumur a eu tout lieu d'être satisfait de l'empressement qu'on a témoigné à en profiter.

De tous les Etats de l'Europe, il n'y en a peut-être aucun où l'on ait fait d'aussi grands efforts pour trouver la porcelaine, & où il s'en soit établi un aussi grand nombre de manufactures que la France. *Macquer, Dictionn. de Chymie, T. II. p. 282.*

(l) Nos vœux vont être remplis à ces deux égards, sur-tout par l'établissement de la manufacture Royale, dont la porcelaine est au moins déjà l'émule de celle de la Chine. Voyez le grand & juste éloge qu'en fait M. Macquer, *Dict. de Chymie, T. II. p. 282.*

CHYMIE.

Année 1727.

tes especes de porcelaine. Il est pourtant vrai que j'ai cru qu'on pouvoit proposer des recherches de cette nature avec une espérance qu'on n'auroit pas dans d'autres temps, sous un ministère aussi-bien intentionné & aussi éclairé que celui qui nous gouverne. Il ne lui échappera pas de faire attention à la quantité prodigieuse de porcelaine qui est dans le royaume, & dans toute l'Europe : depuis le plus grand seigneur jusqu'au plus petit particulier, tout le monde en a. Si on calculoit l'argent réel que les Indes ont tiré d'Europe avec cette seule terre, on jugeroit que l'intérêt commun de ses souverains eût dû les porter à tenter tous les moyens possibles d'en faire des établissemens dans leurs Etats. On a déjà une grande avance pour ces fabriques. Les manipulations de la fayance, & sur-tout celles de la porcelaine imparfaite, au fait desquelles on est, sont pour l'essentiel les mêmes que celles que demandera la meilleure porcelaine. On a des ouvriers instruits, il ne s'agit plus que de leur remettre de bonne matiere entre les mains. Il est vrai que les ouvriers vivent à meilleur marché à la Chine qu'en Europe. Mais ce que la porcelaine étrangere peut coûter de moins par cette considération, n'est-il pas plus que compensé, par les frais des voyages qu'on fait pour l'aller chercher, & sur-tout par les profits qu'exigent ceux qui courent les risques d'un commerce si éloigné? D'ailleurs je ne désespere pas que nous n'ayons des moyens d'abrégier les opérations, qui ne sont point connus à la Chine.

Sur les huiles essentielles des plantes.

HIST. **C**ETTE matiere a déjà été traitée dans l'histoire de 1721. M. Geoffroy-le-cadet la continue, après l'avoir plus approfondie par des expériences & des réflexions nouvelles. Il s'agit de la rectification des huiles essentielles des plantes, c'est-à-dire, de les avoir dans un état où elles s'alterent & se corrompent le moins, & le plus lentement qu'il soit possible, ou de les y remettre aussi-tôt qu'on s'aperçoit de l'altération. Il est bon de connoître les signes de cette altération naissante, parce qu'on ne peut y remédier trop tôt. Hoffman a remarqué que s'il y avoit de l'écriture au papier qui coiffe les bouteilles, elle s'effaçoit (a), & M. Geoffroy a observé de plus que les bouchons de liège commençoient à changer de couleur, & devenoient d'un blanc jaunâtre. On voit assez que ces effets doivent être rapportés aux acides les plus volatils des huiles essentielles (b), qui se développent & s'en séparent avec le temps.

(a) Il dit aussi que pour prévenir cette altération, il faut les garantir de l'impression de l'air extérieur, en les bouchant le plus exactement qu'il est possible, & les tenir toujours pleines, en y versant de l'eau, à mesure que l'on tire de l'huile essentielle.

(b) M. Hoffman donne un procédé pour rendre sensible l'acide des huiles essentielles, en le cristallisant par le moyen du sel de tartre qu'il imbibé de ces

La manière de rectifier les huiles essentielles, donnée en 1721 par M. Geoffroy, étoit bonne pour celles dont on a facilement une assez grande quantité; nous avons dit que l'esprit de vin, employé pour intermède, en gardoit toujours une portion, qui étoit *autant de perdu pour l'essence*. M. Geoffroy donne à présent pour les huiles rares une autre méthode, où il n'entre point d'intermède. Le fin consiste en ce que les parties les plus ténues de l'huile, qui seules & par elles-mêmes ne s'éleveroient pas assez par la chaleur, rencontrent en leur chemin, dès qu'elles commencent à s'élever, la vapeur d'une eau chaude, qui leur aide à monter jusqu'à un réfrigérant, d'où elles retombent dans un récipient, qui les rassemble (c). Il reste après la rectification une résidance épaisse, saline, en consistance de baume. C'est-là ce qu'il a fallu séparer de l'huile essentielle, c'est-là ce qui l'auroit gâtée, peut-être en peu de temps, mais toujours dans un temps beaucoup moindre que celui qu'il faudroit désormais.

M. Geoffroy paroît avoir été surpris de la quantité de résidance que lui a laissée une essence de bergamotte qu'il avoit premièrement distillée lui-même avec tous les soins & toutes les précautions possibles pour l'avoir bien pure. La résidance de plus de 3 onces d'essence a été de $\frac{1}{2}$ gros.

Les huiles essentielles ont toujours par la distillation quelque odeur d'empyreume. Apparemment les parties des plantes qu'on distille, les plus proches des parois de la cucurbite, & par conséquent les plus attaquées par le feu, se grillent, se rotissent, & prennent un goût de brûlé qu'elles communiquent au reste. La résidance que laisse la rectification de M. Geoffroy tient encore de cet empyreume : mais l'huile rectifiée n'en a plus rien, ce qui est un avantage considérable.

Un autre avantage de cette résidance, c'est qu'elle découvre les mélanges frauduleux qu'on auroit faits à l'huile essentielle, elle offrira presque aux yeux les différentes matières dont on l'auroit so-

huiles : son procédé se vérifie par le moyen de tartre qui est un mélange de sel de tartre & d'huile de térébenthine, dans lequel j'ai trouvé des cristaux qui n'ont pu être formés que par l'acide de l'huile.

(c) Je prens un vaisseau de verre chargé au-dessous de quelque poids : je le suspends dans la cucurbite du bain-marie plein d'eau, de manière que l'eau dans ce verre est environné, monte à la hauteur que devoit occuper la surface de l'huile essentielle. J'ai soin qu'il y ait une distance de deux ou trois lignes entre les parois des deux vaisseaux, afin que l'eau échauffée puisse enlever, par sa vapeur, la partie la plus ténue de l'huile essentielle à mesure qu'elle s'élève. Cette cucurbite ainsi disposée dans son bain-marie, est couverte d'un chapeau à réfrigérant, auquel j'adapte un récipient, posé de manière que la liqueur puisse tomber droit au fond : circonstance nécessaire pour bien rassembler l'huile, parce que l'eau tenant par sa vapeur les parois du matras ou récipient humectées également, empêche que l'huile ne s'y colle, ce qui arrive lorsque le récipient est incliné; l'huile, plus légère que l'eau, s'attachant alors aux parois de ce vaisseau, une partie y demeure collée en pure perte. Par ce moyen, j'ai retiré une huile essentielle de bergamotte, limpide comme de l'eau, d'une odeur très-agréable, & d'un goût amer.

CHYMIE.

Année 1728.

CHYMIE.

Année 1728.

phistiquée, soit des huiles grossières tirées par expression, soit des huiles moins précieuses, soit de l'esprit de vin, car ce sont-là les trois seules fraudes possibles (d).

La résidence est une concrétion des sels essentiels de l'huile les plus fixes avec les parties huileuses les plus grossières, & les plus fixes aussi; & quand cette résidence a été séparée de l'essence, il ne laisse pas d'y rester encore de quoi faire avec le temps une résidence nouvelle, mais en moindre quantité. Des sels moins fixes que ceux qu'on a d'abord séparés, s'uniront avec des parties huileuses, ou, ce qui revient au même, des sels essentiels d'abord volatils perdront leur volatilité, parce qu'une partie de l'humeur aqueuse s'étant évaporée, ils ne seront plus assez soutenus, & en effet l'huile en vieillissant perd de sa fluidité.

De-là naît un phénomène assez surprenant. M. Geoffroy a observé que l'huile d'anis, d'autant moins fluide qu'elle est plus vieille, en est en même temps d'autant moins sujette à se figer par le froid. C'est qu'afin que le froid la fige, il faut qu'il unisse étroitement, qu'il colle à des parties huileuses des sels essentiels, qui n'y étoient pas encore unis, & cause par-là une espèce de cristallisation. Or le froid trouve cette opération déjà toute faite dans l'huile d'anis; qui a suffisamment vieilli, & il n'en peut faire que ce qui en reste à faire dans celle qui est moins vieille. Il y a des huiles, comme celles de roses, d'*Enula Campana*, de laurier-cerise, qui sont figées presque en tout temps, apparemment parce que leurs sels essentiels étant en moindre quantité que dans l'huile d'anis par rapport à la quantité des parties huileuses, ils rencontrent toujours assez de ces parties pour s'y attacher, & se cristalliser.

Nous avons parlé en 1727 des expériences de M. Geoffroy sur le froid & le chaud des liqueurs, la recherche présente l'a conduit naturellement à les reprendre. Selon le raisonnement physique que nous venons de faire d'après lui, une essence d'anis plus vieille devoit faire baisser davantage le thermometre, puisque cette essence avoit moins de mouvement de fluidité, & c'est ce qui est arrivé effectivement. Elle devient par le temps une espèce de savon où les sels sont concentrés avec l'huile, & le savon ordinaire, quoique mêlé avec l'esprit de vin, fait toujours baisser le thermometre, au lieu qu'il hausse par le mélange de l'esprit de vin & de l'eau, ainsi qu'il a été dit en 1727. Cela indique assez la route qu'il faudra suivre pour appliquer le petit système physique à plusieurs autres faits, malgré les variétés qu'on y pourra trouver. Assez souvent ces variétés étonnent d'abord, & puis confirment.

(d) S'il y a quelque huile grasse mêlée, elle restera sûrement au fond du vaisseau de verre: c'est de l'esprit de vin, en se joignant à l'eau, il quittera l'essence: si ce sont d'autres huiles essentielles plus communes, leurs différens degrés de légèreté indiqueront la fausseté.

J'ai examiné par ma méthode ce que pouvoit contenir de matière épaisse & résineuse l'huile essentielle de bergamotte, telle qu'on nous l'apporte de Nice : j'en avois 6 gros & 27 grains : après la rectification j'ai trouvé 56 grains de résidence, au lieu que par rapport à celle que j'avois tirée moi-même, cette résidence n'auroit dû être que de 18 ou 20 grains au plus. Ce qui est une preuve que mon huile de bergamotte étoit déjà rectifiée en partie dès la première distillation, par la précaution que j'ai rapportée.

En examinant d'autres essences qu'on tire de Reggio, j'ai trouvé aussi des résidences considérables, dans lesquelles j'ai remarqué des cristaux fins qui formoient des espèces de panaches : marque certaine que ces huiles contiennent un sel acide. En traitant de la même manière une once d'essence de limette, j'ai retiré un demi-gros de résidence rougeâtre, épaisse, remplie de panaches salines, & en plus grande quantité que dans les résidences des huiles essentielles de bergamotte.

L'huile de cedra rectifiée au même poids, a laissé le double d'une résidence, qui étoit épaisse, de couleur jaune, sans aucune apparence de cristaux. J'ai rectifié de nouveau la même huile; elle ne m'a laissé que 24 grains de résidence, & à une troisième rectification je n'en ai trouvé que 10. Ce n'est pas cependant que je croie qu'il soit nécessaire de porter la rectification jusqu'à ce point, parce qu'on réduiroit à rien les huiles essentielles.

L'huile essentielle distillée des écorces de citron au bain-marie avec beaucoup d'eau, a laissé par once 24 grains de résidence sans aucune concrétion saline. Les huiles de bergamotte & de citron ainsi distillées par le moyen de l'eau, ne laissent pas de cristaux dans leur résidence, parce que l'eau a retenu une partie des sels que ces huiles fournissent ordinairement, quand elles se tirent par la simple expression des écorces suivant l'usage d'Italie, où l'on a des fruits en assez grande abondance, pour en extraire l'essence sans le secours du feu.

Un gros & demi d'essence de limette ou petites limes douces, dont les écorces rendent très-peu d'huile essentielle, que j'avois distillée de la même manière que les bergamottes, étant rectifiée suivant mon procédé, a laissé 31 grains de résidence citrine en consistance de baume, & dans laquelle on n'aperçoit aucun sel.

Il résulte des rectifications que j'ai faites, qu'il n'y a apparemment que les essences de bergamotte & de limette tirées par expression, qui contiennent des sels acides sensibles; puisque ces huiles distillées par le bain-marie, ne m'ont laissé aucune concrétion saline après leur rectification : il ne me reste de doute que sur l'huile de cedra, dont je n'ai pu répéter assez les expériences. Mais pour la résidence balsamique ou résineuse, elle est commune à toutes les essences qu'on rectifie par la méthode que j'ai décrite. Je ferai remarquer en passant, que les essences de bergamotte ne sont quel-

C H Y M I E.

Année 1728.

Mem.

CHYMIE.

Année 1728.

quelquefois foibles d'odeur que parce qu'elles sont mêlées avec l'essence de cédra, dont l'odeur est moins forte que celle de la bergamotte.

J'ai mêlé de l'huile de bergamotte avec celle de limette, à parties égales, & au poids de demi-once, & j'ai observé, comme M. Hoffman, que les huiles différentes qu'on veut unir, se troublent assez ordinairement lorsqu'on les mêle. J'ai rectifié ce mélange : il m'a laissé un gros $\frac{4}{5}$ grains d'une huile épaisse qui ne m'a donné aucune concrétion saline. L'huile rectifiée étoit d'abord d'une odeur très-agréable, mais dans la suite il m'a paru qu'elle avoit pris une odeur rance beaucoup plutôt que chacune de ces huiles rectifiées séparément, quoique dans le même temps.

Les huiles de cédra & de bergamotte se sont troublées aussi en les mêlant ; & après leur rectification, elles ont donné une résidence pareille à la précédente, & sans aucuns cristaux.

L'huile de cédra mêlée avec celle de limette, a produit la même résidence, mais sans se troubler dans le mélange.

L'huile rectifiée du mélange de celles de cédra & de bergamotte a conservé une odeur suave ; ce que n'a pas fait l'huile rectifiée tirée du mélange des huiles de cédra & de limette.

Après avoir fait remarquer les concrétions salines qui restent au fond du vaisseau, dans la résidence des huiles essentielles tirées par expression, & qu'on peut regarder comme des sels essentiels fixes, il faut parler présentement des concrétions salines plus volatiles, qui s'élèvent avec les huiles essentielles les plus ténues, comme je l'ai observé dans la rectification de l'huile de térébenthine.

Ayant mis dans une cornue de verre une livre & demie de cette huile étherée pour la distiller à la vapeur de l'eau bouillante, j'en ai retiré à plusieurs reprises & à feu continu dix-neuf onces & demie d'huile rectifiée, subtile & volatile que je conservai à part. Après les premières quatre onces tirées par cette distillation, je m'aperçus qu'il s'élevoit à la couronne de la cornue, des cristaux salins en aiguilles. Ces sels passèrent dans l'huile qui continuoit de distiller, & ils se rassemblèrent en partie au fond des bouteilles, en forme de petites aiguilles fines, amoncelées irrégulièrement. Je séparai quelques pièces de ces ramifications qui étoient attachées au col de la cornue ; & en les brûlant sur les charbons, elles répandirent une odeur résineuse & piquante : la résidence resta épaisse au fond de la cornue, & sans aucune marque de sels. Voilà donc des concrétions salines volatiles qui s'élèvent pendant la rectification de l'huile de térébenthine, quoique je l'eusse distillée d'abord avec de l'eau, à la manière des plantes.

Les concrétions salines qu'on remarque dans les huiles essentielles des plantes, & qui se forment au fond des bouteilles, quand les essences qu'on y conserve viennent à vieillir, passoient par une espèce de camphre, parce qu'on ne soupçonnoit pas que des parties salines pussent monter avec une huile subtile : mais c'est un vérita-

ble sel essentiel volatil, tel que celui qui est rendu sensible par le froid, dans l'huile d'anis. J'ai dit dans un précédent Mémoire de l'année 1721, que l'huile d'anis se fige plus aisément qu'aucune autre essence des les premiers froids, & qu'elle ne reprend la fluidité qu'à un air très-temperé. On fait cependant que l'espece de consistance que l'huile d'anis prend en se figeant, est bien différente de la glace ordinaire des autres liqueurs : ce sont des lames minces, blanches, rangées les unes auprès des autres & partant d'un centre. Je n'avois pas remarqué jusqu'à présent qu'il y eût des variétés à observer dans la congelation de cette huile. Celle qui a servi à faire les expériences que j'ai rapportées dans d'autres Mémoires, a manqué heureusement à se figer cette année, quoique le froid ait été assez vif pendant deux ou trois jours, & j'en fis l'observation le 13 du mois de Février, jour auquel mon thermometre est descendu le plus bas. Ce fait qui me parut assez singulier, m'engagea à examiner toutes mes huiles essentielles d'anis, rectifiées, non rectifiées, & leurs résidences. Je trouvai que ces huiles s'éloignoient du point de se figer à proportion de leur ancienneté. La plus ancienne qui peut avoir quinze à seize ans ; une autre de dix ans ou environ dont il n'y avoit qu'une petite quantité dans la bouteille, étoient aussi fluides que celle d'un troisième flacon qui a huit ans, & qui n'étoit pas encore figée, parce que ce flacon étoit rempli, & qu'il étoit placé dans un air un peu plus temperé que les deux précédentes. L'huile rectifiée de celle qui a dix ans, & qui est divisée en deux bouteilles dans l'ordre de sa rectification, étoit figée : la première tirée, plus fortement que la seconde : sa résidence placée au même degré de froid n'étoit pas figée non plus que les huiles non rectifiées, les plus vieilles. J'exposai toutes ces huiles en plein air & au nord : la plus ancienne de toutes y resta dans le même état sans se figer : la plus récente se figea dans l'instant : celle de l'âge moyen se figea aussi, mais plus lentement. Les deux autres bouteilles dans lesquelles j'avois mis l'huile rectifiée, que j'avois tirée par ma méthode d'une livre d'huile d'anis, & que j'avois séparée en deux pendant la distillation, dont la première venue, & par conséquent la plus subtile, pesoit quatre onces six gros, & la seconde, quatre onces six gros & demi, resterent dans l'état de congelation où je les avois trouvées, sans se figer davantage à l'air froid. Leur résidence qui pesoit six onces trois gros ne se figea point du tout. Je remarquai entre les lames congelées de ces deux huiles rectifiées, une liqueur grasse, qui coula insensiblement lorsque j'eus mis les deux bouteilles sur le côté. La première dont la congelation m'avoit paru plus ferme, me donna quatre gros de cette liqueur grasse non figée, & la seconde, cinq gros soixante grains : ce qui prouve que la seconde huilée tirée par la rectification étoit d'une congelation moins dense que la première.

Il résulte de ces expériences, que l'huile d'anis nouvellement

C H Y M I E.

Année 1728.

tirée se fige en entier ; que devenant successivement plus grasse en vieillissant, elle est moins soumise à l'action du froid, & que dans sa caducité le froid n'agit plus dessus : ce qui peut faire soupçonner que cette huile, lorsqu'elle est nouvelle, est à quelque différence près, de même nature que les huiles essentielles d'*énula campana*, de laurier-cerise & de roses, qui se figent dans presque toutes les saisons ; mais qu'il faut un froid plus sensible à celle-ci, pour que ses parties salines se congèlent ; ce qui n'arrive cependant que lorsque ces mêmes parties sont suspendues dans une suffisante quantité de fluide aqueux, puisque la résidence de cette huile, où ce fluide est considérablement diminué, ne se fige plus même au plus grand froid.

Observant l'année dernière les changemens qui arrivoient au thermometre en le plongeant dans le mélange de cette huile d'anis avec l'esprit de vin, je me proposai de les examiner plus particulièrement dans la suite ; parce qu'alors mon principal objet étoit d'annoncer que le mélange de l'esprit de vin avec certaines huiles faisoit descendre le thermometre. Voici donc mes nouvelles expériences sur les deux especes d'huile essentielle d'anis dont j'ai parlé.

La plus ancienne de toutes, qui n'étoit pas figée dans le temps de mon premier Mémoire, mêlée alors avec l'esprit de vin à poids égal d'une once, fit descendre le thermometre de cinq lignes, & elle s'unit parfaitement à cet esprit, après avoir légèrement blanchi dans le commencement du mélange : les deux liqueurs ne se séparèrent plus dans la suite. La même huile, essayée au poids de demi-once avec autant d'esprit de vin, le 21 Février de cette année, la liqueur du même thermometre a descendu de trois lignes : ce qui en doublant les doses feroit une ligne de plus que dans la première expérience. Le mélange très-peu blanchi, & les deux liqueurs ne se sont plus séparées après leur union.

Dans l'expérience de l'année dernière, l'huile du moyen âge mêlée avec l'esprit de vin, au poids d'une once chacun, blanchit considérablement le mélange. Il n'y en eut que la moitié ou environ qui s'unit à cet esprit, dont elle se sépara même lorsque le mélange fut éclairci, & la liqueur du thermometre descendit de quatre lignes. Cette expérience répétée le 21 Février avec la même huile qui étoit gélée alors, que j'avois eu la précaution de faire dégeler, & dont je pris une demi-once dans le temps quelle commençoit à se figer, pour la mêler avec un pareil poids d'esprit de vin, je remarquai qu'elle se gela dans l'instant ; & le thermometre plongé dans ce mélange épais descendit de deux lignes & demie ; ce qui est une ligne de plus que l'année dernière.

La première huile qui avoit été rectifiée de cette huile de moyen âge, mêlée l'année dernière au poids d'une once avec autant d'esprit de vin, fit descendre le thermometre de sept lignes & quelque chose de plus. L'expérience répétée le 21 Février à moitié de poids,

le thermometre a descendu de quatre lignes, & cette huile rectifiée s'est congelée d'une maniere plus solide que son huile non rectifiée. Il faut observer que pendant la plus forte gelée j'avois séparé la partie la plus grasse de cette huile, ainsi que je l'ai dit.

L'huile rectifiée, séparée après la premiere dont je viens de parler, mêlée au poids d'une once avec autant d'esprit de vin, a fait descendre le thermometre de six lignes.

Je voulos voir si les huiles grasses non figées, retirées pendant le froid, des huiles rectifiées, ainsi que je l'ai dit, causeroient quelque variété au thermometre ; & je trouvai qu'une demi-once de cette huile, séparée de la premiere bouteille d'huile rectifiée & mêlée avec autant d'esprit de vin, faisoit baisser la liqueur du thermometre de deux lignes trois quarts un peu moins de trois lignes. Cette expérience fut faite le 19 Février. Le même jour je fis la même expérience avec l'huile séparée de la seconde bouteille d'huile rectifiée, & le thermometre descendit de trois lignes & demie.

Il me restoit d'effayer la résidence des huiles rectifiées : je la mêlai au poids d'une once avec autant d'esprit de vin. Le mélange s'en fit exactement sans blanchir, & le thermometre descendit de sept lignes & demie : la même expérience répétée le 19 de Février à moitié de poids, la liqueur du thermometre descendit de trois lignes trois quarts.

Il faut observer que toutes ces expériences répétées ont été faites avec le même esprit de vin qui avoit servi aux premieres, & qu'il n'y a point de doute à avoir sur les différences que pourroit causer un esprit de vin plus ou moins délegmé.

On ne peut disconvenir, après les expériences que j'ai rapportées, que le refroidissement dont il est question ici ne dépende des sels, & voici même encore quelques expériences qui servent à le confirmer. J'ai pris une once de suc de joubarbe, qui quoique très-aqueuse, contient comme toutes les plantes une portion de sel essentiel ; je l'ai mêlé au poids d'une once avec autant d'esprit de vin, & le thermometre qui plongé le même jour dans un mélange d'eau simple & d'esprit de vin étoit monté de 19 lignes, ne monta que de quinze dans le mélange du même esprit de vin avec le suc de cette plante, ce qui fait une différence de quatre lignes qu'on ne peut attribuer qu'aux sels.

On peut comparer l'huile d'anis qui ne se fige plus à une espece de savon liquide, & je crois que cette comparaison peut convenir aux autres huiles essentielles qui produisent un même effet avec l'esprit de vin.

Demi-once de savon blanc ratifié très-menu & mis dans une once d'esprit de vin a fait baisser la liqueur du thermometre de deux lignes, quoiqu'il ne s'en soit dissous qu'une très-petite partie. A l'égard du savon noir il n'a pu produire d'effet sensible dans une si petite proportion, parce que restant en masse il ne présente pas

CHYMIE.

Année 1728.

Sur les différens vitriols & sur l'alun.

III. **L**ES Chymistes favent depuis un temps que la bafe du vitriol vert eft un fer, & celle du vitriol bleu un cuivre diffous l'un & l'autre par un même acide, l'art eft parvenu à imiter parfaitement ces deux productions naturelles. M. Geoffroy-le-cadet, en répétant pour une plus grande confirmation quelques-unes des opérations qui ont été faites à ce fujet, a trouvé que fur quatre onces de vitriol vert, il y en avoit deux d'eau, un de fer, & un d'acide.

Il a voulu découvrir la compofition d'une autre efpece de vitriol, qui eft blanc, & vient de Gollar en Allemagne, car à l'égard d'une quatrième efpece, qui eft vert bleuâtre, on fe tient sûr que la bafe en eft un mélange de fer & de cuivre, où le fer eft en plus grande dofe. M. Geoffroy a eu quelques indices pour foupçonner que la calamine étoit une des matières qui entroient dans la compofition du vitriol blanc. C'eft une pierre qui fe trouve fount dans les mêmes lieux où font les mines de cuivre, ainfi elle paroît propre à fe mêler dans la compofition des vitriols en général; & à l'égard du blanc en particulier, il y a des montagnes entières de calamine aux environs de Gollar. Ce minéral ayant été diffous dans un acide, enfuite bien defléché, & expofé à l'air, a pouffé des fleurs falines, blanches, & affez ftiptiques, ce qui fembloit promettre un vitriol blanc, mais après un long temps le vitriol qu'elles ont produits n'a été que verdâtre. Ainfi jufqu'à préfent le vitriol blanc n'eft pas connu, c'eft-à-dire fa compofition (a).

Celle de l'alun ne s'eft pas dérobee de même à M. Geoffroy, il a découvert furement que fa bafe eft une terre *bolaire* (b), il faut toujours fous-entendre, diffoute par un acide. Les *Bols* font des terres graiffeufes, douces au toucher, & fragiles. Des morceaux de pipes de Hollande, faites de ces fortes de terres, des morceaux même de nos poteries communes non vernies, qui s'imbibent bien de l'acide, parce que le feu qui les a cuites a ouvert leurs pores, ont donné de vrais cryftaux d'alun. Il eft de plus à remarquer qu'au bout de deux ans les pipes ont pouffé des filets foyeux, femblables à ceux de l'alun de plume, & qui ont végété & augmenté à l'air.

(a) On fait, à préfent, que le zinc forme la bafe du vitriol blanc. *Macquer; Dict. de Chymie, T. II, p. 684.*

(b) Voyez fur la bafe de l'alun l'année 1764, & le Tom. IX de la Coll. Acad. part. Etrang. Diff. p. xxv. Mem. p. 61.

Cela s'offre heureusement pour confirmer ce que nous avons dit en 1724 d'après M. Geoffroy, que la matière de l'alun devoit se trouver dans le verre dont on avoit fait de mauvaises bouteilles qui gâtoient le vin. Ce qui n'étoit alors que deviné est présentement vu : cette sorte de terre, qui est la base de l'alun, étoit mêlée dans le sable dont on s'est servi (c), & comme elle est susceptible de l'action des acides, dès que ceux du vin l'ont rencontrée, il s'en est ensuivi le désordre dont il s'agissoit.

La Chimie fait tirer également ou le fer contenu dans le vitriol vert, ou le cuivre contenu dans le bleu. L'acide qui a dissous l'un & l'autre, agit plus aisément sur le fer que sur le cuivre, & si on présente à des lames de fer du vitriol bleu dissous & bien étendu dans de l'eau chaude, l'acide de ce vitriol abandonnera son cuivre, & ira ronger le fer avec une fermentation sensible (a*). Les lames de fer se couvrent alors de particules de cuivre, particules que l'on en peut même détacher aisément pour en faire par la fonte des lingots de cuivre rouge bien pur, & si l'on a bien envie de trouver une transmutation de métaux, comme il n'arrive que trop souvent, on peut croire, ou dire du moins que le fer a été changé en cuivre (d); mais l'erreur ou la tromperie seroit grossière, & M. Geoffroy prouve de plus qu'elle seroit inutile, & sans profit, ce qui est le plus décisif par rapport à ceux qui promettent des transmutations, ou à qui on en fait espérer, mais les Chimistes habiles & sinceres courent risque d'être toujours crus trop tard.

(c) L'Auteur s'en est assuré par ses essais; ce sable lui a toujours donné de l'alun.

(a*) En Hongrie, auprès de Neufol, on jette des morceaux de fer dans une fontaine vitriolique cuivreuse, le fer se couvre de cuivre, qui en prend la figure.

A Cheissy, dans le Lyonnais, où il y a une source vitriolique cuivreuse, comme la précédente, on en arrête l'eau, on y jette de la ferraille, qui est quelque temps à s'y consumer. Le cuivre qui s'en sépare tombe au fond de l'eau, & on l'y ramasse pour l'envoyer fondre à Vienne en Dauphiné.

(d) Il y a environ 50 ans qu'un particulier annonça cette prétendue transmutation au Marquis de Brandebourg, aïeul du Roi de Prusse. Kunkel fit voir en quoi elle consistoit, comme il le rapporte dans son laboratoire chimique, p. 399. Pareil secret fut proposé il y a dix ou douze ans, au Landgrave de Hesse-Cassel, pere du Roi de Suède; on en fit l'épreuve, & l'artiste fut peu de temps en crédit.

Quelques personnes pourroient penser que, quoiqu'il ne fût point de changement réel de fer en cuivre, il pourroit cependant y avoir de l'avantage à séparer le cuivre que pourroient contenir certains vitriols. Il faut les détrempier par le calcul. Une livre de vitriol bleu ou de Chypre, qui contient le plus de cuivre, coûte, au moins, trente sols; on n'en retire que 28 gros & quelques grains de cuivre, qui ne vaut que trente sols la livre : ainsi ce produit ne seroit pas même suffisant pour payer les frais du travail.

Au reste, si cette opération n'offre rien d'utile, elle sert, au moins, à faire connaître le jeu de la nature dans ses productions & jusqu'où l'art peut aller pour l'imiter.

CH Y M I E.

Année 1728.

CHYMIE.

*Nouveau Phosphore.**Année 1728.*

M. Le Fevre, médecin d'Uzès, correspondant de l'Académie ; de qui il a déjà été parlé en 1725, a envoyé la manière de faire un nouveau phosphore, qui s'enflamme par être simplement présenté à l'air.

Il est composé de demi-once de limaille de fer nouvellement faite, deux gros de soufre commun, & six gros d'eau commune, on y peut ajouter dix grains de colophone. Ces matières ayant été pesées, & mises à part, on pilera dans un petit mortier environ un demi-gros de soufre pesé, & on y mettra la colophone, si on en emploie, pilée de même, & enfin le reste du soufre. Lorsqu'on aura une poudre bien subtile, on y ajoutera la limaille de fer, & on mêlera bien le tout ensemble, jusqu'à ce que le fer ne paroisse plus, & que la couleur soit bien égale par-tout. On ajoutera alors quinze ou vingt grains de l'eau pesée, on pilera bien le tout ensemble, on remettra un instant après la même quantité d'eau, ou quelque peu davantage ; enfin jusqu'à ce que le mélange soit en consistance de pâte solide, s'écrasant facilement sous les doigts, sans être cependant trop humectée. La matière ainsi préparée, on la mettra sur le champ dans un matras qui puisse contenir deux ou trois onces, & on versera dessus de l'eau pesée jusqu'à ce qu'elle surnage de une ou deux lignes ; cette matière demeure précipitée au fond du matras, & ressemble à une poudre grumelée. On mettra ensuite le matras à un feu de sable, tel que la main puisse facilement supporter la chaleur du matras. Dès que la matière commencera à s'échauffer, elle fermentera, noircira, se gonflera, il faut alors y ajouter quelques gouttes d'eau, & la remuer en tous sens avec un fil de fer ; on continuera de même de quart d'heure en quart d'heure, mettant toujours quelques gouttes d'eau, & lorsqu'elle sera toute employée, le mélange sera devenu très-noir & liquide, on le laissera en cet état reposer quelques heures, & même toute une nuit, sans feu & sans y toucher. C'est-là la première partie de l'opération, & celle qui demande le plus de soin. Sur-tout il faut prendre extrêmement garde que le feu ne soit trop fort, & il vaudroit mieux qu'il fût un peu trop foible ; car il est essentiel que le soufre qu'on emploie ne se brûle pas. De plus la matière se gonfleroit trop par une fermentation violente, & sortiroit par le col du vaisseau.

Pour achever l'opération, on verse sur la matière reposée un peu d'eau qui y surnage, on met le matras à un feu de sable plus fort que le précédent, & on reconnoitra qu'il l'est assez, lorsqu'on verra sortir par le col du matras une vapeur humide. On continuera le feu en cet état une heure & demie ou deux heures, afin de faire évaporer

porer la plus grande partie de l'humidité, & on jugera qu'elle est assez évaporée, lorsqu'en introduisant le fil de fer dans le matras, on sentira un peu de résistance, & que la matiere qu'on retirera avec ce fil sera un peu solide & grumelée sans être humide. Alors tout est fait. Il faut que la fin de l'opération soit précisément le moment où la matiere est assez dépouillée d'humidité; passé cela on retomberoit dans l'inconvénient irréparable que le soufre se brûleroit. Pour le prévenir, il vaut mieux retirer un peu trop tôt le matras du feu, pour éprouver si le phosphore est fait, & quand il ne le sera pas encore, remettre le matras pour un peu de temps.

Ce phosphore est la matiere contenue dans le matras. On en détache avec le fil de fer quelque petit morceau qu'on fait tomber sur du papier. En peu de temps ce morceau s'allume à l'air, s'embrase, & brûle le papier, comme fait le phosphore de M. Homberg, dont nous avons parlé en 1711. (*)

L'opération est délicate, & assez aisée à manquer, quoique nous ne l'ayons décrite que selon la dernière maniere, où M. le Fèvre l'a amenée après tous les tâtonnemens indispensables. Messieurs Geoffroy-le-cadet & du Fay l'ont vérifiée. Le dessein de toute la manipulation est de diviser très-finement, & de mêler intimement du fer & du soufre, matieres naturellement très-disposées à fermenter ensemble, & à s'allumer par la fermentation, & de les mettre dans une disposition si prochaine à la fermentation qui les allumeroit, que l'air seul suffise pour la causer par l'humidité qu'il apportera, & qui sera avidement reçue. Il est évident que si dans le cours de l'opération le soufre étoit brûlé par un trop grand feu, il n'y auroit plus aucun effet à espérer. Le soufre doit être seulement tout près de l'inflammation.

Dans le phosphore de M. Homberg il faut que la matiere soit calcinée, & à ces phosphores, qui sont du genre de la chaux, convient l'explication physique que nous avons donnée en 1712. (*) Mais ici il n'y a point de calcination, puisque le soufre ne doit pas être brûlé. Il est vrai cependant que de part & d'autre l'humidité de l'air est l'agent qui fait tout le jeu de l'inflammation.

Le phosphore de M. le Fèvre ressemble davantage au tonnerre artificiel de feu M. Lemery, rapporté en 1700. (*) On peut même croire que ce n'est au fond que la même expérience, mais exécutée d'une maniere plus fine, & dont l'effet est plus considérable.

CHYMIE.

Année 1723.

(*) Coll. Acad.
Part. Franç. T. VI.
p. 287.

(*) Coll. Acad.
T. III. p. 288.

(*) Coll. Acad.
T. I. p. 514.

DISSOLUTION DE LA CRÈME DE TARTRE.

LE même M. le Fèvre a envoyé à l'Académie un moyen qu'il a trouvé de dissoudre plus facilement le tartre, ou son cryстал, que l'on nomme *crème de tartre*, ce qui seroit inutile à la Chymie, & encore plus à la Médecine, parce que la difficulté de la disso-

Hist.

Tome VI. Partie Française.

T

CHYMIE.

Année 1728.

lution de la crème de tartre fait qu'on a de la peine à la faire prendre intérieurement. Il a éprouvé que 12 onces d'eau bouillante ne peuvent dissoudre que demi-once de cristaux entiers de crème de tartre. Si on les réduit en poudre fine, alors cette même quantité d'eau bouillante en dissoudra 7 dragmes : mais à mesure que l'eau se refroidira, la matière dissoute se reformera en cristaux. L'opération qu'il propose n'est pas une dissolution simple de la crème de tartre : mais elle a cela de singulier, qu'il emploie pour cet effet un sel presque aussi difficile à dissoudre que la crème de tartre. Cependant ces deux sels unis se dissolvent sans qu'ils puissent par la suite reprendre leur première forme.

Il prend 4 onces de crystal de tartre réduit en poudre très-fine, qu'il met dans un matras de verre mince qui tient chopine, qui puisse résister au feu, il y ajoute deux onces de borax pulvérisé grossièrement, avec 12 onces d'eau commune. Il place le vaisseau sur le sable, qu'il chauffe peu-à-peu jusqu'à faire bouillir la liqueur pendant un quart d'heure. Par cette ébullition le crystal de tartre & le borax se dissolvent paisiblement & si parfaitement, qu'ils ne reprennent plus de forme solide. La liqueur demeure claire sans avoir perdu l'acidité naturelle à la crème de tartre. Si au-lieu de crystal de tartre, l'on emploie le tartre crud, la dissolution sera rougeâtre, & il faudra la filtrer pour séparer la lie dont le tartre se trouve toujours chargé. Si l'on évapore lentement la dissolution de ces deux sels, elle s'épaissira insensiblement, & deviendra presque semblable à la gomme de prunier. Si on expose cette masse gommeuse à l'humidité, elle s'y résoudra peu-à-peu comme le sel de tartre. Il est très-singulier que la crème de tartre, qui seule n'est pénétrable ni à l'eau froide, ni à l'esprit de vinaigre, ni à l'esprit de vin, devienne soluble, lorsqu'elle a été fondue avec le borax. Cette opération ne peut guère manquer d'être utile, puisque l'union de la crème de tartre avec son sel fixe dans la préparation du sel végétal, ou tartre soluble, produit une préparation d'un aussi grand usage en médecine que l'est un sel apéritif & purgatif. Un autre avantage est de pouvoir conserver à la crème de tartre dissoute toute son acidité, en la rendant soluble par le borax ; au-lieu que le sel de tartre détruit en fermentant l'acide de la crème de tartre. M. le Fèvre se sert aussi de l'opération du mélange du borax avec l'huile de vitriol, publiée par M. Homberg : mais il croit qu'il vaudra mieux unir un acide végétal avec le borax, que d'y joindre un acide minéral trop fixe. (a)

(a) Voyez en 1732 & 1733, des expériences de MM. du Hamel & Grosse, sur la dissolubilité du crystal de tartre.

RÉVIVIFICATION DE L'EAU FORTE.

CHYMIE.

Année 1728.

LA consommation des eaux-fortes pour le départ, est un objet de commerce assez considérable. Il y a même eu des temps où elles étoient montées à un très-haut prix, sur-tout vers la fin de la guerre dernière, où l'on pouvoit à peine trouver du salpêtre pour la fabrication de la poudre; on étoit même obligé alors d'en faire venir des pays étrangers; on en tiroit aussi les eaux-fortes, & même quoiqu'aujourd'hui on les fasse en ce pays-ci, on ne laisse pas d'en tirer une grande partie d'Hollande, & la consommation en est fort grande en certains temps, comme dans les refontes générales d'espèces. Tout le monde connoît l'opération du départ; on met dans l'eau-forte un mélange d'or & d'argent fondus ensemble, l'eau-forte dissout l'argent, & laisse précipiter les parties d'or en poudre noire; on met ensuite dans la dissolution d'argent, affoiblie par deux parties d'eau commune, des lames de cuivre, alors l'acide s'unit au cuivre, & abandonne l'argent qui se précipite en chaux. Après cela l'eau de la dissolution s'appelle *eau seconde*, & ordinairement on la jette comme n'étant plus propre à rien. Cependant dans les grands travaux, comme à la monnoie, on en retire auparavant le cuivre, en le faisant précipiter par le moyen du fer qu'on met dans l'eau seconde. Quoique cette dernière précipitation soit moins exacte que les autres, on retire toujours par ce moyen la plus grande partie du cuivre: mais l'eau-forte est entièrement perdue. Il est assez étonnant que dans le nombre prodigieux de recherches de toute espèce qui ont été faites sur cette matière, on ne se soit point appliqué à retirer ces eaux-fortes, il faut qu'on l'ait cru ou trop difficile, ou de trop de dépense, pour l'avantage qui pouvoit en revenir. Il y a eu cependant en différens temps plusieurs artistes qui ont connu cette pratique, & s'en sont servis: mais ils en ont fait un secret, & personne, que l'on sache, n'en a écrit, ou ne s'en est servi publiquement dans aucun travail.

Le sieur Antoine Amand, dont M. du Fay tient plusieurs opérations de Chymie assez singulieres, & entre autres la maniere de purifier l'or, qui passe communément pour tenir de l'émeril, (*) lui a appris une méthode pour revivifier l'eau-forte. Il avoit demandé le secret, parce qu'il avoit en vue d'en faire un établissement utile pour lui, ce qu'il a fait avec beaucoup de succès; depuis ce temps-là, il a permis à M. du Fay d'en faire part à l'Académie, & on a cru la chose assez importante pour ne pas négliger de la rendre publique.

On ramasse dans plusieurs tonneaux l'eau seconde chargée de cuivre, c'est-à-dire, avant que de le faire précipiter par le moyen du fer, on en remplit une grande chaudiere de cuivre placée sur un fourneau, & on la fait bouillir jusqu'à ce qu'il y en ait environ la

(*) V. l'Hist. de
1727.

CHYMIE.

Année 1728.

moitié d'évaporée; on remet de nouvelle eau seconde, on continue d'évaporer & de remplir la chaudiere, jusqu'à ce que la fumée qui en sort commence à avoir une odeur d'eau forte. Si l'on savoit précisément quelle quantité d'eau commune on a jetée sur la dissolution d'argent, ce seroit la mesure juste de l'évaporation qu'il en faut faire: mais comme le plus souvent on la met au hasard, il suffit de faire cesser le feu, lorsque l'on commence à appercevoir l'odeur d'eau forte. Comme les acides sont chargés de cuivre autant qu'ils le peuvent être, ils n'endommagent point la chaudiere, ou du moins si peu, que M. du Fay a vu la même servir pendant près d'un an à un travail presque continu.

On versera par inclination ces eaux ainsi évaporées dans des cucurbites de grès; il faut que ce soit par inclination, parce qu'on trouvera au fonds de la chaudiere une petite portion d'argent qui s'étoit encore soutenue dans l'eau seconde, & que la longue ébullition a fait précipiter, & c'est encore un avantage de cette opération, qui mérite d'être compté.

Au lieu des cucurbites ordinaires, on se sert fort commodément de ces grands pots de grès dans lesquels le beurre salé arrive ordinairement à Paris, on les lute fort exactement, & on y adapte un chapiteau de grès, dont on enduit aussi les jointures avec du lut. Comme les vapeurs s'élèvent en abondance, & que cette distillation va fort vite, il est bon que les chapiteaux ayent un bec de chaque côté, afin d'y mettre deux récipients. Dans les grands travaux on place dans un fourneau de brique fait exprès six ou huit de ces pots à côté l'un de l'autre, ils sont enfoncés dans le fourneau d'environ les deux tiers de leur hauteur, & soutenus par le fond sur des barres de fer; le fourneau est long & étroit, & on le ferme par en haut avec des briques & du lut qui joignent ses parois aux pots, afin que la flamme ne puisse y passer, & on laisse seulement une ouverture au bout opposé à celui par lequel on met le bois; on met ensuite le feu au fourneau sans beaucoup de précaution, il faut seulement prendre garde qu'il ne soit pas trop violent dans les commencemens, parce que la liqueur s'élèveroit tout d'un coup, & passeroit dans le récipient comme dans toutes les distillations: mais il n'y a qu'à l'entretenir de façon qu'elle bouille toujours. On aura eu soin de n'emplir ces pots qu'environ jusqu'aux deux tiers, & de mettre un peu d'eau dans chaque récipient, afin que les vapeurs se condensent plus aisément. Lorsqu'on aura distillé environ les trois quarts de l'eau forte, on laissera éteindre le feu & refroidir les vaisseaux; on délutera ensuite les chapiteaux pour remettre dans les pots de nouvelle eau seconde, ce que l'on continuera ainsi trois ou quatre fois, afin de ne pas retirer si souvent les pots du fourneau, lorsqu'ils y seront une fois placés. A la fin, & lorsqu'on jugera qu'il peut y avoir dans chaque pot environ le quart de sa hauteur de chaux de cuivre, on poussera le feu plus vivement

jusqu'à ce que le fond des pots rougisse, & qu'on voye qu'il ne dissille plus rien; on cessera le feu alors, & on retirera des pots tout le cuivre réduit en poudre noire; on mêlera ensemble les eaux de tous les récipients, afin qu'elle soit toute égale; & comme presque toujours elle se trouve trop forte pour les usages auxquels on l'emploie ordinairement, on l'affoiblit avec de l'eau autant qu'on le juge à propos. Cette eau forte revient à près de moitié meilleur marché que l'eau forte ordinaire, en ne comptant le prix de l'eau seconde que par la valeur du cuivre qui y est, & que l'on retire presque sans aucune perte. Elle a encore un avantage sur l'eau forte ordinaire, c'est qu'elle ne contient point de sel marin, & qu'on n'est pas obligé de l'en séparer comme on fait ordinairement, en faisant dissoudre une petite quantité d'argent qui blanchit l'eau forte, la trouble, & fait précipiter le sel marin qu'elle contenoit; c'est un inconvénient que celle-ci n'a point, ce qui, quand toutes choses seroient égales d'ailleurs, la doit faire préférer à l'autre.

La chaux de cuivre qu'on retire de cette opération est assez difficile à fondre, si l'on se sert d'un creuset, à l'ordinaire, parce qu'elle est déjà dépouillée d'une partie de ses souffres, ayant été rougie au feu, il est même arrivé deux ou trois fois à M. du Fay de la calciner entièrement, en voulant la fondre de cette manière, & d'en faire un beau verre opaque, brillant, dur, jaune, mêlé de veines noires, & semblable à de certaines agathes. Mais voici la manière de le fondre en peu de temps & avec beaucoup de facilité.

On met dans une bonne forge, dont la casse soit profonde & bien faite, du charbon de bois qu'on allume bien, on y en remet de temps en temps de nouveau jusqu'à ce que la casse soit rouge. On jette alors peu à peu la chaux de cuivre sur les charbons, & on continue de souffler fortement. Elle se fond alors sans peine, & coule dans la casse, où elle demeure en fusion. On y en remet toujours de nouvelle jusqu'à ce qu'elle soit toute employée. On laisse alors refroidir la casse, & on trouve un culot de cuivre, qu'on refond si l'on veut, dans un creuset pour le remettre en lingots. Cette opération se pratique depuis près de deux ans à la monnoie de Paris avec un avantage considérable.

CHYMIE.

Année 1728.

CHYMIE.

M É M O I R E

Année 1728. *Sur la teinture & la dissolution de plusieurs especes de pierres.*

Par M. DU FAY.

(*) Coll. Acad.
T. IV. p. 251.

ON ne sauroit s'empêcher d'admirer ces figures singulieres que le hafard fait rencontrer quelquefois dans les pierres de diverses couleurs, telles que sont les agathes, les jaspes & les marbres. Le prix, que la curiosité a mis à ces jeux de la nature, a excité bien des gens à chercher les moyens de les imiter : heureusement tout sert en physique ; & ce qui n'est fait que pour tromper les uns, peut souvent éclairer les autres, & leur fournir des moyens de pénétrer plus avant dans les mysteres de la nature. Les pierres de Florence qui représentent des ruines, des payfages, des arbres, sont entre les mains de tout le monde ; les agathes appellées *dendrites*, & sur lesquelles on voit des especes de buissons & de végétations, sont très-connues (*), & l'on peut voir dans les mémoires de l'Académie de 1717 les conjectures de M. de la Faye sur la maniere dont elles sont formées. Toutes ces pierres sont naturelles ; l'art n'a pû jusqu'à présent parvenir à les imiter : mais il n'en est pas de même de toutes les autres agathes & pierres figurées qui représentent des animaux, des fleurs, des desseins réguliers, des veines biffées, on les imite si aisément, que la plupart de celles dont la singularité nous étonne, ne sont que le fruit d'un travail très-court & très-facile.

J'ai tâché de rassembler dans ce mémoire les moyens de faire pénétrer dans l'agathe, dans le marbre, & dans plusieurs autres pierres dures, différentes especes de couleurs.

J'ai joint aux procédés déjà connus de quelques particuliers, mais qui en sont mystere, ceux que mon travail m'a pû faire découvrir : & comme mon dessein n'est pas de fournir les moyens de tromper, j'ajouterai ceux qui peuvent faire reconnoître l'art, & distinguer ses ouvrages d'avec ceux de la seule nature. Je commencerai par la maniere de colorer les pierres dures, je passerai ensuite à celle de faire pénétrer diverses couleurs dans le marbre, & je finirai par une opération qui a quelque rapport à ces deux là, puisque c'est une espece de prestige, ou l'exécution très-facile d'un ouvrage qui paroît du premier coup d'œil, d'une longueur & d'une difficulté infinie.

J'appelle pierres dures celles qui résistent aux plus violens acides, telles que sont presque toutes les pierres précieuses, les agathes, les jaspes, le crystal de roche, les jades, le porphyre, les granits, le

serpentin, les dendrites orientales & de Catalogne, la cornaline, & plusieurs autres. Ces pierres ne se dissolvent dans aucun des acides qui sont connus, & en usage; cependant ces mêmes acides chargés de parties métalliques en pénètrent plusieurs, & les teignent assez profondément.

Les agathes & les jaspes de toute espèce se peuvent facilement teindre : mais celles de ces pierres qui sont veinées naturellement, sont par cette même raison composées de tant de parties hétérogènes, que la couleur ne sauroit y prendre uniformément; ainsi on ne peut y faire que des taches pour perfectionner la régularité de celles qui s'y rencontrent, mais non pas leur faire changer entièrement de couleur comme on fait à l'agate blanchâtre nommée calcédoine. Si l'on met sur un morceau de cette agathe de la dissolution d'argent dans l'esprit de nitre, & qu'on l'expose au soleil, on la trouvera teinte au bout de quelques heures d'une couleur brune tirant sur le rouge; si l'on y remet de nouvelle dissolution, elle deviendra plus foncée, & pénétrera plus avant, & même entièrement, si l'agate n'a qu'environ deux lignes d'épaisseur & qu'on mette de la dissolution des deux côtés. Cette teinture n'agit pas uniformément; il y a dans cette sorte d'agate, & dans la plupart des autres pierres dures, des veines presque imperceptibles qui en sont plus facilement pénétrées que le reste, en sorte qu'elles deviennent plus foncées & forment de très-agréables variétés qu'on ne voyoit point auparavant.

Si l'on joint à la dissolution d'argent le quart de son poids, ou environ, de suie & de tartre rouge mêlés ensemble, la couleur sera brune tirant sur le gris.

Au lieu de suie & de tartre, si on met la même quantité d'alun de plume, la couleur sera d'un violet foncé tirant sur le noir.

La dissolution d'or ne donne à l'agate qu'une légère couleur brune qui pénètre très-peu, celle de bismuth la teint d'une couleur qui paroît blanchâtre & opaque lorsque la lumière frappe dessus, & brune lorsqu'on la regarde à travers le jour; les autres dissolutions de métaux ou de minéraux employées de la même manière, n'ont donné aucune sorte de teinture.

Pour réussir à cette opération, il est nécessaire d'exposer l'agate au soleil, j'en ai quelquefois mis sous une moufle : mais elles n'ont pris que très-peu de couleur, & elle ne pénétreroit pas si avant. J'ai même remarqué plusieurs fois que celles que j'ai exposées au soleil ont pris moins de couleur dans tout le cours de la première journée, qu'en une demie heure du second jour, même sans y remettre de nouvelle dissolution : cela m'a fait soupçonner que peut-être l'humidité de l'air étoit très-propre à faire pénétrer les parties métalliques; en effet, j'ai fait colorer des agathes très-prompement en les portant dans un lieu humide, sitôt que le soleil avoit séché la dissolution, & les remettant ensuite au soleil.

CHYMIE.

Année 1728.

Pour tracer sur la calcédoine des figures qui aient quelque sorte d'exactitude, la maniere qui réussit le mieux, est de prendre la dissolution d'argent avec une plume ou un petit bâton fendu, & de suivre les contours que l'on peut tracer avec une épingle si l'agate est dépolie. Le trait n'est jamais bien fin, parce que la dissolution s'étend en très-peu de temps : mais si elle est bien chargée d'argent & qu'elle se puisse crySTALLISER promptement au soleil, elle ne court plus risque de s'épancher, & les traits en seront assez délicats ; ils n'approcheront cependant jamais du trait de plume, & par conséquent de ces petits arbres qu'on voit si délicatement formés dans les dendrites.

Supposé néanmoins qu'on parvint à les imiter, voici deux moyens sûrs de distinguer celles qui seroient naturelles, d'avec celles qui seroient faites de cette maniere. Premièrement en chauffant l'agate colorée artificiellement elle perd une grande partie de sa couleur, & on ne peut la lui faire reprendre qu'en remettant dessus de nouvelle dissolution d'argent. La seconde maniere, qui est plus facile & plus simple, est de mettre sur l'agate colorée un peu d'eau forte ou d'esprit de nitre, sans l'exposer au soleil, il ne faut qu'une nuit pour la déteindre entièrement ; lorsque l'épreuve sera faite, on lui peut redonner toute sa couleur en l'exposant au soleil plusieurs jours de suite.

Outre ces deux moyens, il est encore assez facile de reconnoître par la seule inspection celles qui sont artificielles ; car dans celles-ci les taches sont uniformément enfoncées & font paroître dans l'agate une infinité de veines qu'on ne voyoit pas auparavant, parce qu'elles se teignent d'une couleur plus foncée que le reste, au lieu que les taches naturelles interrompent toujours les veines, & ne font pas ordinairement dans un plan, mais forment une espece de lame qui est tantôt plus, & tantôt moins enfoncée dans la pierre, & même qui est souvent coupée lorsqu'on travaille l'agate. Ainsi l'on a plusieurs moyens assurés de démêler le vrai d'avec le faux.

On fait aussi que par le moyen du feu on peut changer la couleur de la plupart des pierres fines ; c'est ainsi qu'on fait les saphirs blancs, les améthistes blanches ; on met ces pierres dans un creuset, & on les entoure de sable ou de limaille de fer ; elles perdent leur couleur à mesure qu'elles s'échauffent, & on les retire quelquefois fort blanches. Si l'on chauffe de même la calcédoine ordinaire, elle devient d'un blanc opaque, & si l'on y a fait avant que de la mettre au feu des taches avec de la dissolution d'argent, ces taches deviendront d'un jaune de citron, auquel l'eau-forte n'apporte plus aucun changement, la dissolution d'argent mise sur la calcédoine ainsi blanchie, & exposée au soleil plusieurs jours de suite, y fait des taches brunes. La cornaline chauffée de même, devient aussi d'un blanc opaque : mais il lui reste toujours une légère couleur rougeâtre : la dendrite perdant toute sa transparence lorsqu'on

lorsqu'on la chauffe vivement, les petits arbres qui sont pour l'ordinaire engagés dans la pierre disparaissent entièrement.

J'ai essayé la dissolution d'argent sur la plupart des autres pierres dures ; il y en a quelques-unes sur lesquelles elle n'a fait aucun effet, comme le crystal de roche, les pierres précieuses, la pierre à safoirs, la dendrite de Catalogne, & plusieurs autres de cette espece. A l'occasion de la dendrite de Catalogne, je rapporterai une singularité de cette pierre : c'est que par-tout où on la fend, on y voit des figures d'arbres assez bien formées, & que si on la scie, on n'y en trouve point, mais seulement quelques petits points ou taches noires. La raison qu'on peut donner de ce fait me paroît assez simple : ces figures d'arbres sont des veines ou fissures de la pierre qui l'affoiblissent aux endroits où elles se trouvent, & par conséquent la font fendre avec plus de facilité où elles se rencontrent en plus grand nombre, ce qui ne se fait pas dans un plan parfait, mais suivant les inégalités de la direction des fissures : au contraire, lorsqu'on scie la pierre, c'est toujours un plan exact qui coupe les rameaux pour peu qu'ils s'écartent, & ne laisse que des points ou taches plus ou moins grandes suivant la grosseur des rameaux qui ont été coupés. Il en seroit de même des agathes si elles étoient opaques : mais leur transparence fait que les rameaux ne laissent pas de paroître, quoiqu'ils soient un peu enfoncés dans la substance de la pierre.

Parmi les pierres dures sur lesquelles j'ai essayé la dissolution d'argent, il y en a plusieurs qui en ont été teintes. Elle a donné à l'agathe orientale une couleur plus noire qu'à la calcédoine commune ; sur une agathe parsemée de taches jaunes, elle a donné une couleur de pourpre ; le jade a pris une couleur foible tirant sur le brun ; la prime d'émeraude commune a été tachée de noir & est devenue opaque, le granit commun a pris une couleur violette inégalement foncée ; elle étoit fort sensible dans les interstices blancs, mais elle faisoit peu d'effet sur les points noirs dont elle a cependant effacé quelques-uns. Elle a donné au serpentín une couleur d'olive : mais ce qui m'a paru assez singulier, c'est qu'elle n'a fait aucun effet sur l'ardoise, ni sur toutes les especes de talcs & d'amyantes, & même ces pierres sont indissolubles dans les plus violents acides, ce qui vient sans doute de la fissure de leurs parties, qui ne peuvent être séparées que dans un certain sens, & demeurent fort unies entr'elles suivant la direction des lames ou des filets dont elles affectent la figure.

Le marbre étant infiniment plus tendre que l'agathe, il est beaucoup plus aisé d'y faire pénétrer les couleurs, & ce travail a été l'objet de la recherche de plusieurs physiciens. On trouve dans le P. Kirker quelques recettes pour colorer le marbre, elles sont répétées mot à mot dans les transactions philosophiques : mais j'ose dire qu'elles sont si peu détaillées, qu'on n'en peut tirer aucun secours. Le même inconvénient se trouve dans un mémoire inséré aussi dans les transactions philosophiques de l'année 1701. On y trouve les

CHYMIE.

Année 1728.

noms de plusieurs matieres qui pénètrent & teignent le marbre chaud : mais, outre que plusieurs de celles qui y sont indiquées ne m'ont pas réussi, plusieurs autres ne font point l'effet qu'on promet, ou les opérations sont si peu circonstanciées, qu'il est presque impossible de les suivre. On trouve encore quelque chose sur cette matiere dans un Journal d'Italie dont on peut voir l'extrait dans le Journal des savans de l'année 1678 : mais de trois couleurs qu'on y promet, il y en a une qui ne réussit en aucune façon. Ainsi je rapporterai simplement les expériences qui m'ont réussi, tant de celles qui sont indiquées dans les endroits que je viens de citer, que de celles que ces premiers m'ont fait imaginer.

Les mêmes raisons, qui m'ont fait préférer pour les expériences la calcédoine aux autres agathes, m'ont fait aussi préférer le marbre blanc aux marbres veinés qui sont plus durs & plus difficiles à pénétrer, & sur lesquels il est impossible de donner un procédé uniforme par la variété infinie des substances qui composent leurs différentes veines ; ainsi ce n'est que du marbre blanc dont je parlerai dans les opérations suivantes.

Les dissolutions métalliques qui m'avoient réussi sur les agathes, sont les premières matieres que j'ai essayées sur le marbre. La dissolution d'argent le pénètre très-profondément, comme d'un ponce, ou même plus, elle donne d'abord une couleur rougeâtre, ou pourpre, & ensuite brune, après quoi elle ne varie plus ; elle dépolit le marbre en rougissant un peu sa superficie. Celle d'or pénètre moins & fait une couleur violette. L'une & l'autre de ces dissolutions font leur effet assez avant ; si on les expose au soleil ; elles s'imbibent dans le marbre en tout sens, & les desseins que j'y avois formés se sont étendus & presque confondus.

La dissolution de cuivre donne une belle couleur verte sur la surface du marbre ; elle pénètre très-peu : cependant elle ne s'en va point dans l'eau bouillante ; elle y noircit, mais en enlevant la surface avec la pierre-ponce, le marbre demeure d'une assez belle couleur verte ; il s'étend fort avant dans le marbre une teinture verdâtre fort légère ; la rouille de fer donne une couleur jaune qui pénètre assez avant ; le fer contenu dans l'encre commune tache le marbre d'une couleur légère, & qui ne pénètre presque pas. Voilà tout ce que j'ai pu tirer des dissolutions métalliques. N'en étant pas satisfait, j'ai eu recours à de nouvelles expositions : j'ai cherché des matieres qui se pussent imbiber dans le marbre, & qui fussent en même temps des menstrues capables de dissoudre d'autres corps, de se charger de leurs teintures, & de porter avec elles ces parties colorées dans les pores du marbre.

Toutes les matieres huileuses pénètrent le marbre : mais plusieurs le tachent & le ternissent de façon qu'il ne peut plus prendre un beau poli : les huiles tirées par expression. Les graisses animales sont de ce nombre : on ne peut donc pas s'en servir pour teindre le mar-

bre, il faut nécessairement employer une matiere dont les parties soient extrêmement ténues, afin qu'elle le pénétre; & volatile, afin qu'ayant porté dans les pores du marbre la couleur, elle s'évapore & n'agisse plus, ce qu'elle ne feroit qu'en étendant la couleur, le portant plus avant, & par conséquent l'affoiblissant considérablement. L'esprit de vin renferme essentiellement toutes les qualités que nous demandons, il tire facilement la teinture de plusieurs matieres, il pénétre fort avant dans le marbre chaud, & enfin s'évapore entièrement avant que le marbre soit achevé de froidir : l'huile de térébenthine sert de même dans plusieurs de ces opérations : mais elle ne tire pas les teintures si facilement que l'esprit de vin, & laisse ordinairement un œil gras au marbre; je m'en suis cependant servi utilement dans quelques occasions. Les fortes lessives, quoique recommandées dans un des mémoires dont j'ai parlé, ont rarement fait un bel effet.

CHYMIE.

Année 1728.

La cire blanche fait très-bien lorsqu'on la mêle avec des matieres dont elle peut tirer la teinture, elle la porte fort avant dans le marbre, fort également; & comme elle cesse de s'étendre lorsque le marbre est froid, la couleur ne change point : mais il n'y a qu'un petit nombre de matieres qui puissent donner de la couleur à la cire; ainsi dans beaucoup d'occasions l'on est obligé de se servir des autres dissolvans dont nous venons de parler; il y a aussi quelques gommés qui se peuvent employer sans aucun menstree, & c'est par celles-là que je commencerai.

Le sang de dragon & la gomme gûte étant frottés sur le marbre chaud, le teignent & le pénètrent d'environ une ligne; la gomme gûte fait un beau citron, & demande que le marbre soit plus chaud que pour l'autre; le sang de dragon fait un rouge diversement foncé selon que le marbre est plus ou moins chaud. Il est difficile de déterminer au juste le degré de chaleur qui convient le mieux : mais pour peu que l'on fasse quelques essais sur des petits morceaux, l'usage l'apprendra en très-peu de temps.

Si l'on a employé ces couleurs sur le marbre poli, il suffit pour ôter les gommés de dessus sa surface, de le nettoyer avec un peu d'esprit de vin. Si l'on veut que la couleur pénétre plus avant, il faut le dépolir avec la pierre-ponce, & lorsqu'on a appliqué la couleur, le repolir de la maniere ordinaire. Cette circonstance est bonne à observer dans toutes les especes de couleurs : elle sert à les faire pénétrer plus avant, & plus uniformément. Ces deux matieres ont cela de particulier que, quoiqu'elles s'emploient seules & sans dissolvant, on peut encore les dissoudre dans l'esprit de vin, & les appliquer avec un pinceau, & cette maniere est souvent préférable à l'autre, sur-tout lorsqu'on veut suivre quelque dessein régulier, ce qu'il est assez aisé de faire avec l'une & l'autre de ces couleurs qui ne s'étendent presque point, & se figent subitement dans les endroits où on les place.

Le sang de dragon rend le marbre moins dissoluble par les acides, & les parties pénétrées de cette gomme demeurent plus relevées que le fond du marbre, si l'on met quelque acide dessus.

Les teintures de bois, de graines, de racines, de fleurs dans l'esprit de vin, ou dans quelque autre menstree, se font en les mettant dans un matras avec la quantité de dissolvant que l'on juge à propos, & les faisant digérer au bain de sable jusqu'à ce que la teinture soit suffisamment colorée.

Si l'on met sur le marbre chaud de la teinture de bois de bresil par l'esprit de vin, elle lui donne une couleur rouge tirant sur le pourpre; si l'on chauffe le marbre un peu plus fort, la couleur tirera sur le violet: on aura les nuances intermédiaires par les différents degrés de chaleur, mais avec le temps ces couleurs changent, & s'affoiblissent un peu.

La teinture de cochenille faite comme la précédente, pénètre le marbre d'environ une ligne, & lui donne une couleur mêlée de rouge & de pourpre à peu près pareille à celle qui se trouve sur le marbre Africain; si l'on chauffe le marbre plus fort, la teinture devient plus foncée, & pénètre plus avant.

La cochenille avec la lessive de chaux & d'urine indiquée dans les transactions philosophiques, donne au marbre une couleur rougeâtre un peu foncée, & qui pénètre d'une ligne; avec l'esprit de térébenthine elle fait une couleur de feuille morte qui pénètre trois ou quatre lignes; les couleurs faites avec la cochenille changent aussi un peu avec le temps.

La racine d'orcanette dans l'esprit de vin, fait une belle couleur rouge inégalement foncée, & si le marbre est très-chaud, elle fait une couleur brune.

Le tournesol, le bois de campêche donnent de différentes sortes de rouge, la *terra merita*, le roucou, le safran donnent un beau jaune doré assez semblable; la première ne change point avec le temps, le roucou pâlit un peu, mais le safran disparoit presque entièrement en peu de jours.

Le verd de vessie dans l'esprit de vin donne un verd pâle qui pénètre environ une ligne. La plupart de ces matieres digérées dans l'esprit de térébenthine donnent les mêmes couleurs au marbre avec quelques différences: elles pénètrent plus avant par ce moyen, mais elles ne sont pas ordinairement si foncées, & il reste un œil un peu gras à la surface du marbre.

Si l'on fait bouillir quelque temps du verd de gris dans la cire fondue, & qu'on frotte de cette cire le marbre chaud, elle lui donnera une assez belle couleur verte, à peu près semblable à celle des émeraudes d'Auvergne. Cette couleur s'étend fort également & pénètre trois ou quatre lignes. Si le marbre est un peu plus chaud qu'il ne faut pour donner cette couleur, elle tirera un peu sur le jade & sera toujours très-égale comme toutes celles qui s'emploient avec la cire.

La racine d'orcanette donne à la cire une couleur de cramoisi foncé : mais cette cire ne donne au marbre qu'une couleur de chair assez vive , qui pénètre de quatre ou cinq lignes.

Le roucou bouilli dans la cire donne un beau jaune foncé très-égal , qui pénètre à peu près comme les deux précédentes , mais qui pâlit avec le temps. Ce sont là presque les seules matieres qui donnent à la cire une couleur qu'elle puisse faire pénétrer dans le marbre , je me suis cependant encore servi pour faire un brun foncé , de la maniere suivante. J'ai plongé un morceau de marbre chaud dans la teinture du bois de Bresil par l'esprit de vin , ensuite je l'ai couvert de cire & l'ai remis sur le feu , je l'y ai tenu environ une demi-heure remettant de la cire à mesure qu'elle s'évaporoit ; à la fin je l'ai laissée toute évaporer. Le marbre pendant ce temps a pris diverses nuances , brunissant toujours ; enfin il est resté d'un brun de chocolat très-uniforme qui a pénétré de trois lignes ; il seroit peut-être parvenu au noir en le chauffant davantage , mais le marbre se seroit brûlé. La meilleure maniere de chauffer le marbre est de le mettre sur une plaque de tole à peu près de même figure & de même grandeur , & sur laquelle on aura mis l'épaisseur de deux ou trois lignes de sable ; on mettra le tout ensemble sur un fourneau ou sur des chenets , & on mettra des charbons ardens par dessous. On connoitra , comme je l'ai déjà dit , par les essais que l'on fera sur des petits morceaux , le degré de chaleur qui convient à la couleur que l'on veut employer.

Toutes ces couleurs pénètrent de même & beaucoup plus profondément la pierre de-liais & la pierre de taille ordinaire : mais le grain de ces pierres étant trop gros pour qu'elles puissent prendre un beau poli , l'effet qui en résulte , n'est pas différent des couleurs à l'huile qu'on peut appliquer sur ces sortes de pierres.

Il s'en faut beaucoup que je n'aie rapporté ici toutes les tentatives que j'ai faites sur ce sujet , y ayant plusieurs opérations qui ne donnent que des différences très-légères : je ne pense pas non plus avoir épuisé la matiere , il reste encore un grand nombre d'expériences à faire. J'ai fait toutes les épreuves que j'ai pu imaginer pour parvenir au bleu & au noir parfait : la plupart ont été inutiles , sur-tout pour le noir , il y a même des raisons assez solides qui me font craindre qu'on ne puisse pas y parvenir.

Les matieres qui pénètrent & teignent le marbre , ne le font qu'en s'insinuant dans les interstices que laissent entr'eux les grains solides qui composent le marbre. Ces grains considérés en eux-mêmes sont impénétrables à moins qu'on n'emploie des acides assez violens pour les briser : mais ces acides ne se peuvent point charger des teintures propres au marbre , & quand même ils s'en chargeroient , ils rongeroient la superficie du marbre , mais ne porteroient point la couleur dans ces pores. Si l'on emploie des menstres oléagineux qui sont ceux qui réussissent le mieux pour la plupart des couleurs ,

CHYMIE.

Année 1728.

CHYMIE.

Année 1728.

(*) C. L. Acad.
 Part. Franç. T. II.
 P. 437-555.

ces grains que le menstrue ne fait qu'environner, éclaircissent nécessairement la couleur, & font l'effet d'une poudre blanche qu'on mêtoit exactement dans une couleur foncée, c'est ce qu'on éprouve dans toutes les couleurs qu'on emploie sur le marbre, qu'étant appliquées sont infiniment plus claires qu'elles ne l'étoient auparavant. Ces raisons fondées sur l'expérience me font croire qu'il sera très-difficile, pour ne pas dire impossible, de parvenir au noir parfait : mais il n'en est pas de même du bleu, & à force de patience & de n'être pas rebuté par les expériences manquées, j'en ai trouvé un qui réussit passablement bien.

M. Geoffroy-le-cader donna en 1707, * un Mémoire sur diverses huiles essentielles qui changeoient de couleur par le moyen de différens mélanges; il rapporte entr'autres qu'ayant fait digérer pendant longtemps de l'essence de thym avec de l'esprit volatil de sel ammoniac, l'essence avoit d'abord jauni, & qu'ayant ensuite passé successivement par le rouge & le violet, elle étoit enfin devenue d'un bleu très-foncé. J'ai voulu voir si cette huile ainsi colorée pourroit me donner sur le marbre quelques-unes des couleurs qui me manquoient : je l'essayai dans les divers états par où elle passa ; & comme au bout de six semaines elle étoit devenue bleue sans être cependant bien foncée, je l'essayai pour la dernière fois, mais sans succès, n'ayant eu que des teintes si légères que cela ne paroïssoit qu'avoir un peu bruni le marbre blanc. J'oubliai pendant plus de six mois ce mélange dans une bouteille, je trouvai au bout de ce temps l'essence d'un bleu presque noir : je l'essayai alors sur le marbre chaud, & j'eus une couleur bleue assez semblable à celle qui se rencontre quelquefois dans le marbre. Il ne faut pas pour employer cette couleur que le marbre soit extrêmement chaud ; car alors cette essence qui est volatile s'évapore, & la couleur dispaçoit : il faut qu'on en puisse supporter facilement la chaleur avec la main ; ainsi il ne faut la mettre que des dernières, afin que le degré de chaleur qu'on est obligé de donner aux autres ne l'endommage point. On rend cette couleur plus pâle ou plus foncée en mettant plus ou moins d'essence à mesure qu'elle s'évapore ; elle pénètre d'environ deux lignes. Il faut observer dans cette couleur comme dans toutes les autres qu'elles ne font jamais parfaitement belles & telles qu'un enduit de peinture les pourroit donner, mais toujours un peu louches & telles qu'elles sont réellement dans les marbres colorés naturellement ; ce qui vient de la nature même du marbre, dont toutes les parties sont comme nous l'avons déjà dit, une esèce d'intermède qui étend les couleurs & diminue leur éclat : mais on ne doit pas en demander davantage, le marbre ne peut pas atteindre la beauté des pierres précieuses, & il suffit de lui pouvoir donner par art les couleurs telles qu'il les auroit si elles s'y étoient rencontrées naturellement.

Je dois ajouter ici quelques détails qui rendront l'exécution de

cette opération plus facile , sur-tout lorsqu'on voudra employer plusieurs couleurs l'une auprès de l'autre sans qu'elles se confondent , & suivant un dessein qui ait quelque délicatesse. Les teintures faites par l'esprit de vin , ou l'esprit de térébenthine se doivent nécessairement employer sur le marbre tandis qu'il est chaud ; ainsi on ne peut pas rendre la pratique plus facile en ce qui regarde les figures qui en résultent : mais les gommés telles que sont le sang de dragon & la gomme gute se peuvent appliquer sur le marbre froid ; il faut pour cela les faire dissoudre dans l'esprit de vin ; & comme nous avons remarqué que le marbre doit être plus chaud pour la gomme gute , il la faut employer la première. La dissolution de cette gomme est claire d'abord : mais peu de temps après , elle se trouble & il se précipite un sédiment jaune ; c'est alors qu'il la faut employer , afin qu'il en demeure sur le marbre une assez grande quantité pour le pénétrer lorsqu'on viendra à le chauffer. Ayant couvert de cette dissolution tous les endroits où l'on voudra mettre de cette couleur , on fera chauffer le marbre sur une plaque de tole , comme nous l'avons déjà dit , & on verra la gomme gute fondre & s'y imbiber ; on le chauffera autant qu'il sera nécessaire pour que la couleur soit suffisamment foncée , & on le laissera ensuite refroidir. S'il y a quelques endroits où la couleur n'ait point assez pénétré , on peut y en remettre , & le chauffer comme la première fois. Lorsque tout le jaune sera mis , on mettra la dissolution du sang de dragon la plus chargée qu'il sera possible , on l'emploiera de même à froid , & on chauffera ensuite le marbre jusqu'à ce que la couleur soit aussi foncée qu'on le souhaite , car elle brunira toujours à proportion de la chaleur du marbre. On pourra ensuite , avant que le marbre se refroidisse , y appliquer les teintures de graines , de bois , de fleurs , qui ont besoin d'une moindre chaleur , & on finira par les couleurs qui s'emploient par le moyen de la cire , qui demandent plus de précautions que les autres , car à la moindre chaleur elles s'étendent plus qu'on ne veut , & par conséquent sont les moins propres de toutes à faire un dessein délicat. On pourra cependant les arrêter aux endroits où elles doivent être , en jettant un peu d'eau froide sur le marbre aux endroits qu'on a frottés : mais comme il arrive rarement qu'on veuille employer sur le même morceau de marbre toutes ces différentes couleurs , & suivant un dessein régulier , on choisira dans ce cas-là deux ou trois couleurs qui sont plus faciles à employer , & on se servira de toutes les autres indifféremment lorsqu'on ne voudra que faire des veines au hasard , & imiter les couleurs qui se peuvent naturellement rencontrer dans le marbre.

Venons maintenant à la dernière opération dont nous avons parlé , & qui a quelque rapport avec la précédente , puisque par son moyen on peut faire sur les marbres les plus communs des ornemens très-recherchés.

CHYMIE.

Année 1728.

On a vu depuis quelques années des tables & des cheminées de marbre blanc ornées de sculptures très-délicates, & qui paroissent d'un travail immense. Les ouvriers qui faisoient ces sortes d'ouvrages cachoient soigneusement leur secret, & profitoient de l'avantage de pouvoir faire en très-peu de temps & avec beaucoup de facilité un travail qu'on auroit à peine osé entreprendre en se servant du ciseau & des instrumens ordinaires. Pour peu qu'on fit d'attention à ces ouvrages, on voyoit assez que c'étoient des liqueurs acides dont on s'étoit servi pour creuser les fonds, & qu'on appliquoit quelque enduit pour épargner les desseins qu'on vouloit laisser en relief : mais ces idées vagues ne suffisoient point, & lorsque j'ai voulu les mettre en pratique, j'ai trouvé un grand nombre de difficultés. La plupart des liqueurs acides jaunissent le marbre, ce n'étoit pas un inconvénient pour le marbre noir : mais, comme les ouvrages que j'avois vus étoient de marbre blanc, je me suis appliqué à chercher des acides qui n'endommageassent point sa couleur. Les enduits dont les reliefs doivent être couverts faisoient la seconde difficulté : il falloit qu'ils fussent coulans, faciles à employer, de nature à bien sécher, & sur-tout impénétrables aux acides. J'ai tenté inutilement différens mélanges de cires, de vernis, de résines; enfin le hasard m'en a offert un qui avoit toutes les qualités que je désirois, ce qui, joint à un dissolvant qui n'altère en rien la blancheur du marbre, m'a fait parfaitement réussir de la manière suivante.

Il faut tracer sur le marbre avec un crayon le dessein que l'on veut former en relief, & couvrir délicatement avec un pinceau du vernis suivant les endroits qu'on veut épargner. Ce vernis n'est autre chose que de la gomme lacque dissoute dans l'esprit de vin, & mêlée avec du noir de fumée, ou du vermillon, pour reconnoître plus facilement les endroits où on en a mis. Pour rendre l'opération plus simple, il n'y a qu'à pulvériser un morceau de cire d'Espagne, & la faire dissoudre dans une quantité suffisante d'esprit de vin; ce vernis sera sec en moins de deux heures.

De tous les dissolvans que j'ai essayés, celui qui m'a paru le meilleur est un mélange de parties égales d'esprit de sel & de vinaigre distillé; il ne diminue en rien l'éclat du marbre, & le dissout très-également. Le vernis étant bien sec, on versera de cette liqueur sur le marbre; lorsqu'elle y aura demeuré quelque temps, & qu'elle aura entièrement cessé de fermenter, on pourra y en remettre de nouvelle & la laisser agir jusques à ce que le fonds soit suffisamment creusé. S'il y a dans le dessein des traits délicats comme des refans de feuillages, ou d'autres de la même espèce, on ne les tracera pas d'abord sur le vernis : mais lorsque le fonds sera creusé à peu près de moitié de ce qu'il doit l'être, on ôtera le dissolvant, on lavera bien le marbre, & avec la pointe d'une aiguille, on enlèvera le vernis à l'endroit de ces traits délicats, on remettra ensuite de nouveau dissolvant, & on le laissera autant qu'on

le

le jugera à propos. Cette précaution est nécessaire, parce que lorsque l'acide a agi dans les endroits découverts, il ronge par dessous le vernis, & élargit les traits à mesure qu'il les approfondit. Cet inconvénient demande aussi qu'on fasse les parties qui doivent être épargnées un peu plus fortes, afin que cette action latérale de l'acide les mette au point où elles doivent être. Au reste cette opération ne demande ni beaucoup de soin, ni beaucoup d'expérience, & les ouvriers les moins intelligens pourront facilement en venir à bout. Lorsque l'ouvrage sera entièrement fini, on enlèvera le vernis avec un peu d'esprit de vin, & comme les fonds seroient très-longs à polir, on pourra les pointiller avec des couleurs ordinaires délayées dans le vernis de gomme lacque, de la même manière que l'étoient les ouvrages de cette espèce, qui ont paru depuis quelques années.

On pourra joindre ces deux dernières opérations, & colorer les fonds, ou les reliefs d'un ouvrage qu'on aura gravé, ce qui ne peut manquer de faire un effet agréable.

J'ajouterai, en passant, que l'ivoire se peut travailler de la même manière en se servant du même vernis & du même dissolvant : mais il agit plus lentement, & il faut en remettre de nouveau de temps en temps.

J'ai fait aussi diverses expériences de l'effet des acides sur plusieurs autres pierres : il y en a quelques-unes auxquelles on donne le nom de pierres précieuses, qui se dissolvent dans l'esprit de nitre ; telles sont par exemple, la turquoise de vieille roche, celle d'armagnac, la malachite, la crapaudine, le lapis ; l'esprit de nitre forme des stries sur la malachite, dissolvant avec plus de facilité certaines veines que d'autres ; il pâlit la turquoise, il blanchit la surface du lapis, à la réserve de quelques endroits qui paroissent indissolubles, les veines métalliques qui s'y rencontrent ne se dissolvent qu'avec peine & sans ébullition, la plupart des pierres figurées comme la *belemnite*, l'*entrochus*, les *terebratulæ*, la pierre judaïque, la pierre étoilée, l'*astroite*, le bois pétrifié, &c. se dissolvent avec ébullition. La pierre ponce, la pierre de Boulogne, le *crystal d'Islande*, les différentes espèces de *sélénites*, d'*albâtres*, de *gyps*, se dissolvent aussi très-facilement. La pierre de Florence appelée *alberese* se dissout d'une façon singulière, la liqueur acide ronge promptement les fonds, & laisse les arbres & les terrasses sans les endommager, de façon qu'ils deviennent en relief ; cela ne se fait pas cependant avec toute la délicatesse qu'on pourroit souhaiter, car le fonds est rongé inégalement, & demeure comme picoté, & quelques-uns des traits les plus déliés des arbres sont entièrement emportés. La liqueur qui réussit le mieux pour cette opération est une mélange d'une partie d'esprit de nitre sur deux parties de vinaigre blanc.

Il arrive quelque chose d'à peu près semblable dans la dissolution

CHYMIE.

Année 1728.

des *astroïtes* ; dans quelques-unes les petits points étoilés sont plus durs , & demeurent relevés tandis que les interstices s'enfoncent ; dans d'autres les étoiles se dissolvent les premières , & j'ai fait quelquefois ces deux observations dans la même pierre , ce qui n'a paru venir de la différente façon dont l'*astroïte* étoit taillée. Il est vraisemblable que cette pierre doit son origine à des madrepores : les cannelures étoilées de ces madrepores sont resserrées vers leur base , & quelquefois si fort qu'elles ne paroissent que de petits cercles plus bruns que le reste de la pierre , ces cannelures se dilatent , & , pour ainsi dire , se déplient en s'éloignant de leur base : leur coupe forme en ces endroits des étoiles plus larges & fort distinctes. Lorsque l'*astroïte* est taillée dans la partie supérieure de la madrepore , ces étoiles plus dilatées présentent plus de surface , & par conséquent cèdent plus facilement à l'acide que les interstices , qui ont peut-être été comprimés par cette extension des étoiles ; on voit qu'il doit arriver précisément le contraire , si l'*astroïte* vient de la base de la madrepore , que si elle est taillée de façon qu'elle contienne une partie de la base & une du sommet , on y remarquera les deux effets différens.

Je ne doute point qu'il n'y ait plusieurs autres pierres qui puissent fournir des observations singulieres , & je crois même que cette matiere mérite la peine d'être examinée avec détail , comme pouvant donner des connoissances plus exactes que celles que l'on a sur la plupart des pierres.

M É M O I R E

SUR LA FORMATION DES SELS LIXIVIELS.

Par M. BOURDELIN.

A Considérer la façon dont se forment les sels lixiviels , il sembleroit que , quelques différentes que soient les qualités des mixtes desquels on les tire , ces sels devroient tous se ressembler parfaitement , & être les mêmes. La violence du feu paroît ne devoir mettre aucune différence entre le dernier résidu des matieres sur lesquelles elle agit , & à n'en consulter que la vue , rien ne paroît plus semblable que cendres & cendres. Le goût , dans la plupart des sels lixiviels , ne démêle pas de différence essentielle , ils font tous à peu près la même impression sur la langue ; & s'ils different entr'eux en quelque chose à cet égard , ce n'est ordinairement que par le plus ou le moins d'acrimonie.

Une autre preuve de la ressemblance apparente des sels alkalis , c'est qu'on peut les substituer pour la plupart les uns aux autres

dans plusieurs opérations chimiques, & l'artiste n'arrive pas moins au but qu'il s'étoit proposé, avec un sel qu'avec l'autre. C'est sans doute la grande analogie qui se trouve entre ces sels, qui avoit fait prononcer Mr. Kunkel si décisivement sur leur identité. Il assure dans ses observations chimiques, que les sels alkalis, quoique provenans de différens végétaux, sont absolument les mêmes, excepté que les uns ont pour base plus de terre que les autres, & que cette terre est plus ou moins grossière; & il prétend que cette différence ne provient que de la façon dont on brûle les plantes, c'est-à-dire, en tas plus ou moins gros. Mais le seul sel du tamarisc suffiroit pour faire voir que les sels lixiviels ne sont pas tous d'une même espece. Le sel que l'on tire des cendres du tamarisc, loin d'être alkali, est un véritable sel salé. (*) Or si le sel lixiviel du tamarisc se trouve hors de la classe des alkalis, ne pourra-t-il pas arriver la même chose à d'autres sels lixiviels? Ne pourra-t-il même pas s'y rencontrer d'autres variétés?

L'espérance que cette idée me donna de découvrir quelque nouvelle singularité dans les sels lixiviels, & de pouvoir désigner la cause des différences connues de ces sels, & de celles que je pourrois trouver, me fit naître le dessein de travailler sur les sels lixiviels. J'en ai tiré à ce sujet de plusieurs substances végétales, & surtout des fruits & des fleurs. J'ai affecté de ne choisir dans ces matières que celles qui entrent dans les alimens ou dans la médecine. Mon dessein est de tâcher de découvrir d'où provient le différent degré d'alkalification que l'on remarque dans les sels lixiviels, parmi lesquels il s'en trouve qui sont plus alkalis, d'autres qui le sont moins, d'autres enfin qui ne le sont point du tout, quoique tous ces sels soient le produit d'une semblable & même opération. Mais avant de rapporter mes expériences, & d'examiner plus à fond les particularités qui se rencontrent dans les sels lixiviels; il m'a paru convenable de donner quelques réflexions sur la formation de ces sels, & cela avec d'autant plus de fondement, que cette matière, quoique traitée par d'habiles gens, m'a paru n'avoir point été épuisée, & qu'il m'a semblé qu'elle étoit encore susceptible de quelques nouveaux éclaircissements. Ces réflexions feront le sujet du présent mémoire, & je renvoie aux mémoires suivans le détail des expériences sur les variétés des sels lixiviels, sur leurs différens degrés d'alkalification, & sur la cause de ces différences.

Les sels lixiviels n'existent point dans le mixte, tels qu'ils paroissent à nos sens. On demeure d'accord qu'ils doivent leur formation au feu. (**) Il n'y a point de Chimistes qui ne reconnoissent

(*) C'est un sel de Glauber. Voyez l'année 1757.

(**) Il existe des alkali fixes, libres, & tout formés dans certaines plantes, antérieurement à la combustion, & beaucoup qui servent de base à différens sels neutres. Voyez Mr. Macquer, *Dict. de Chymie*, T. II, p. 79. *Elémens de Chymie pratique*, T. I. p. 140, 141. *Le T. IX. de la coll. Acad. part. Etrang. Appendix*, p. 37, 38. *Encyclop. T. XIV.* p. 918, &c.

CH Y M I E.

Année 1728.

que c'est à la violence de cet agent que ces sels sont redevables de leur propriété alkaline ; propriété, de laquelle dépendent les phénomènes que les sels alkalis produisent, lorsqu'on les mêle avec différentes liqueurs. Mais on ne s'accorde pas également sur la façon dont le feu contribue à donner à ces sels leur nouvelle forme. Sur ce point, deux sentimens partagent les Chimistes. Les uns regardent les sels alkalis comme des sels décomposés par le feu ; les autres au contraire les regardent comme de nouvelles substances composées par l'action du feu.

Suivant le premier sentiment, les sels alkalis ne sont que les sels essentiels de la plante que le feu a détruits en partie, en leur enlevant une certaine quantité de leurs acides, qui abandonnent les matrices terreuses dans lesquelles ils étoient, pour ainsi dire, enchassés, & laissent ces mêmes matrices vuides, & capables de recevoir & de loger autant d'acides que le feu leur en a fait perdre. Delà vient que ces sels se trouvant plus poreux s'imbibent facilement de l'humidité de l'air, & forment, en s'y fondant, ce qu'on appelle *huile par désaillance*. Delà vient aussi l'effervescence ou l'ébullition que l'on remarque, quand on mêle quelque liqueur acide avec une liqueur alkaline. Delà viennent enfin les coagulations, les précipitations, & les autres phénomènes que produisent ces mélanges, & que l'on rapporte tous à la tiffure plus poreuse que les sels alkalis ont acquise par le moyen du feu.

Plus cette hypothese paroît simple, plus on doit croire qu'elle porte avec elle le caractère de la vérité. Or rien n'est si simple que d'avancer que le feu, par la violence de son action, désunit & sépare les parties d'un mixte qui auparavant étoient intimement unies ensemble. Il est fort aisé de concevoir qu'un composé d'acides & de matrices terreuses doit perdre une partie de ses acides, si on leur communique assez de mouvement pour les mettre en liberté, en les faisant sortir hors des capsules dans lesquelles ils étoient retenus & engagés auparavant.

Mais outre la simplicité, la vérité se rencontre dans cette hypothese. La preuve que les sels alkalis ne diffèrent de ce qu'ils étoient dans la plante, sous la forme de sels essentiels, que par la perte d'une partie de leurs acides, c'est qu'ils cessent d'être alkalis, sitôt qu'on leur rend une quantité suffisante d'acides semblables à ceux qu'ils ont perdus. Le seul exemple du nitre fixé par les charbons peut convaincre de cette vérité.

Le nitre fixé est comme les autres sels alkalis une substance saline & poreuse que le feu a dépouillé d'une partie de ses acides. C'est le résidu du nitre qu'on a exposé au feu dans un creuset, & qu'on a fait brûler en y mêlant par cuillerées la poudre de charbon, lorsque ce sel étoit en fusion. Le nitre par cette opération perd sa première forme, & acquiert toutes les propriétés des alkalis, se fond à l'air, fermente avec les acides, en un mot, devient

un véritable sel alkali. Veut-on lui faire perdre ses nouvelles vertus, & de cette substance alkaline reproduire & recomposer un véritable nitre ? Il ne faut pour cela que lui rendre ce qu'elle a perdu, c'est-à-dire, des acides. En effet, si l'on fait fondre du nitre fixé, dans une certaine quantité d'eau, & qu'on verse dessus goutte à goutte de l'esprit de nitre, qui n'est autre chose que les acides de ce sel étendus dans du phlegme, on verra des cristaux du nitre régénéré se précipiter au fond du vaisseau, & l'évaporation de toute la liqueur en fournira encore une plus grande quantité. Cette expérience prouve clairement ce que c'est qu'un sel alkali, & en quoi, comme tel, il diffère de sa nature primitive. Les sels alkalis ne sont donc tels que par la perte de leurs acides, puisqu'en leur en restituant de semblables à ceux qu'on leur avoit enlevés, ces sels reprennent leur première forme, leur ancien caractère, leur propriété naturelle. Reste donc à conclure que les sels alkalis sont réellement & de fait des sels dont le feu opère la décomposition.

L'autre hypothèse sur la formation des sels alkalis est diamétralement opposée à celle que nous venons de rapporter, & de prouver. Au lieu que dans celle-ci nous avons établi la décomposition du sel essentiel pour principe de son nouvel être ; dans celle-là, au contraire, on soutient qu'un sel ne devient alkali que parce que, bien loin de le décomposer, le feu lui ajoute des parties qu'il n'avoit pas. Ainsi quoique par rapport à la production des sels alkalis ces deux hypothèses soient les mêmes, en ce que toutes deux reconnoissent le feu pour auteur & producteur des sels alkalis, elles sont néanmoins totalement différentes en ce qui regarde la façon dont le feu opère cette production, puisque dans l'une on soutient que le feu, pour former les sels alkalis, ôte quelques parties aux sels essentiels, & dans l'autre on soutient qu'il leur en ajoute. Ces deux hypothèses sont donc à cet égard aussi différentes que le sont dans l'arithmétique l'addition & la soustraction.

Dans un livre imprimé depuis quelques années, & qui porte pour titre *Stahlii fundamenta Chimiæ*, l'auteur assure positivement, que les sels alkalis qui résultent de la combustion des plantes, sont de nouveaux composés dont le feu opère la formation ; & il prétend que ces sels doivent leur naissance à la combinaison de l'huile de la plante avec son sel essentiel, combinaison qui se fait, selon lui, dans le temps que l'on brûle la plante. Ainsi le feu, suivant cette hypothèse, non-seulement ne simplifie pas les sels alkalis : mais il les rend plus composés qu'ils n'étoient avant que d'avoir été exposés à son action. Pour preuve de ce qu'il avance sur la formation des sels alkalis, l'auteur apporte l'expérience suivante.

» Il n'y a qu'à prendre, dit-il, telle plante que l'on voudra du
 » nombre de celles qui fournissent par l'incinération beaucoup de
 » sel fixe, la faire sécher à l'ombre, la hacher par petits mor-
 » ceaux, verser dessus de l'esprit de vin pour en tirer la partie hui-

CHYMIE.

Année 1728.

CHYMIE.

Année 1728.

» leuse, & réitérer cette effusion d'esprit de vin jusqu'à ce que la
 » liqueur ne s'emprenne plus d'aucune couleur verte, mais forte
 » de dessus la plante telle qu'on l'y aura versée. Alors, si on fait
 » bouillir la plante dans l'eau, ou qu'on la brûle, on n'en tirera par
 » l'un & l'autre procédé qu'un nitre pur, & point du tout de sel
 » fixe. » M. Schal conclut de-là que c'est à la partie grasse des plan-
 » tes, combinée avec le sel essentiel, qu'est dûe la formation de leur
 » sel alkali, puisque celles même qui en fournissent ordinairement
 » le plus, cessent d'en fournir, si-tôt qu'on enlève cette partie grasse.

Une question se présente naturellement ici, & l'on pourroit de-
 mander à M. Stahl si cette simple digestion, faite avec l'esprit de
 vin, dépouille plus exactement un mixte de sa partie grasse que le
 feu nud. Car puisque dans la distillation ordinaire on tire des plan-
 tes une assez grande quantité d'huile, à plus forte raison, le feu
 ouvert en emportera-t-il encore davantage. La seule inspection des
 cendres des végétaux bien calcinées, ne me permet pas de croire
 qu'il reste dans ces cendres la moindre particule huileuse; & quand
 on les goûte, on sent sur la langue une impression de salure & de
 sécheresse, qui ne s'accorde point du tout avec le gras de l'huile.
 On doit donc penser que lorsque l'on brûle les matières végétales
 jusqu'à les réduire en cendres, le feu leur enlève totalement la par-
 tie grasse qu'elles contiennent. Or cela posé, il n'est pas soutenable
 que le sel alkali d'une plante soit formée par la jonction du sel es-
 sentiel de cette plante avec son huile que le feu a entièrement
 dissipée.

Les termes dont se sert M. Stahl, en rapportant son expérience,
 font entendre qu'il l'a réitérée sur un grand nombre de plantes,
 lorsqu'il dit de choisir pour cette espèce d'analyse *telle plante que
 l'on voudra du nombre de celles qui fournissent par l'incinération
 beaucoup de sel fixe*. Ainsi il y auroit de la puérilité à lui deman-
 der le nom de la plante dont il s'est servi pour faire cette experien-
 ce; & la réputation que s'est acquis cet habile chimiste, mérite bien
 qu'on lui rende la justice de ne pas révoquer en doute un fait qu'il
 atteste. Mais cette même expérience de M. Stahl, loin de favoriser
 & d'appuyer son système, fait au contraire absolument pour moi,
 & m'a donné lieu d'expliquer la formation des sels alkalis d'une fa-
 çon nouvelle.

Il est certain que quand on considère que les végétaux ne four-
 nissent de sel alkali qu'à proportion de la quantité d'huile qu'ils con-
 tiennent, & que plus on leur ôte de ce principe inflammable,
 moins ils donnent de sel alkali; il paroît au premier coup d'œil qu'on
 a de la peine à se dispenser de croire que la portion sulfureuse
 de la plante n'entre pour quelque chose dans la composition du sel
 alkali. Le défaut de sel alkali dont on ne s'aperçoit que lorsque la
 partie grasse manque elle-même, porte naturellement à conclure que
 puisque l'on ne tire point de ce sel de la plante à qui on a enlevé

son huile, il faut que ce principe inflammable soit absolument nécessaire pour la formation du sel alkali, & qu'il entre dans sa composition. Cependant si l'on examine avec attention ce qui se passe dans le procédé qu'on emploie ordinairement pour tirer le sel alkali d'une plante, on verra le peu de justesse de cette conséquence. En effet, le même principe dont se sert M. Stahl pour prouver la nécessité de la combinaison de l'huile de la plante avec son sel essentiel pour former le sel alkali, me servira à faire voir que la partie grasse de la plante ne contribue en rien, par sa présence & son union, à la formation de ce même sel. Au contraire, je tâcherai de prouver que si l'huile de la plante concourt à former le sel alkali, ce n'est que par sa séparation d'avec le sel essentiel, & par le dommage qu'elle lui cause en s'en séparant. Cette idée sur l'alkalification des sels essentiels m'a paru neuve, & je ne connois aucun auteur qui en ait parlé avant moi. Voici donc comme j'explique l'expérience de M. Stahl.

La plante à qui on a enlevé sa partie grasse, par le moyen de l'esprit de vin, ne fournit plus de sel alkali, lorsqu'on la brûle, cela est vrai : mais à tort attribue-t-on ce changement à ce que l'huile de cette plante ne peut plus se mêler & se combiner, par l'action du feu, avec le nitre de la plante, qui est son sel essentiel, pour le changer par cette union en sel alkali. Cette combinaison étoit toute faite, & subsistoit dans la plante, lorsqu'elle étoit en son entier. Personne ne doute que l'odeur, la couleur, la saveur, & les autres qualités sensibles des végétaux ne dépendent de l'union intime qui se trouve entre les molécules, qu'on appelle communément *leurs principes*, du nombre desquels sont l'huile & le sel essentiel. Il n'est donc pas besoin de la médiation du feu pour opérer cette union.

On m'objectera, & j'en demeure d'accord par avance, que l'union des principes, telle qu'elle se trouve dans les végétaux, ne suffit pas pour former le sel alkali, selon M. Stahl, & qu'il demande celle de l'huile & du sel essentiel seulement, & à l'exclusion des autres principes de la plante. Mais ne serai-je pas en droit de demander aussi que l'on explique comment le feu peut opérer cette combinaison ? Peut-on se persuader que le feu, dont l'essence consiste dans le mouvement, & qui en communique une si grande quantité aux parties des corps sur lesquels il agit jusqu'à les détruire, puisse opérer la combinaison de quelques-unes de ces parties, plutôt que de les détruire, & les écarter les unes des autres. Pour me faire mieux entendre, voyons quel est le procédé dont on se sert pour tirer les sels alkalis des végétaux.

Lorsqu'on veut avoir le sel fixe d'une plante, on commence par la faire sécher, ensuite on y met le feu, & on la laisse brûler jusqu'à ce qu'elle soit bien réduite en cendres. Pour lors on met ces cendres dans un vaisseau de terre, on verse dessus de l'eau bouil-

CHYMIE.

Année 1728.

lante, & on a soin de remuer les cendres dans l'eau, afin qu'elle les pénétre davantage, & qu'elle se charge, autant qu'il est possible, de toute la quantité de sel alkali qui y est contenu. C'est ce qu'on appelle *lessiver les cendres*. On réitère cette manœuvre jusqu'à ce que les cendres deviennent absolument insipides, & que la dernière eau que l'on jette dessus en sorte telle qu'on l'y a versée. On fait ensuite évaporer chaque lessive, & il reste dans le vaisseau qui a servi à l'évaporation une substance âcre & saline, qui est le sel alkali.

Qu'est-il arrivé à la plante qu'on a brûlé. Tous ses principes ont été défunis par le feu, & se sont envolés, excepté la terre & son sel fixe. La partie grasse suit donc la même impression de mouvement, & se sépare du mixte comme les autres principes. Cependant elle laisse après elle du sel alkali, & dans l'expérience de M. Stahl, dans laquelle on ôte au mixte sa partie grasse par le moyen de l'esprit de vin, lorsqu'on vient à brûler la plante dépouillée de son huile, on ne trouve pas dans les cendres un seul grain de sel alkali, mais un nitre pur, c'est-à-dire, un véritable sel essentiel, tel qu'il étoit contenu dans la plante. D'où vient la dissimilitude du produit qui se rencontre après ces deux opérations, puisque par l'une comme par l'autre on dépouille également & totalement le mixte de sa partie grasse ?

C'est ici le nœud de la difficulté, & c'est ici que je tire de l'expérience de M. Stahl une conséquence toute opposée à la sienne. M. Stahl prétend que le défaut de matière résineuse dans la plante, à qui on l'a enlevé par le moyen de l'esprit de vin, est cause qu'il ne peut plus se faire de combinaison avec le sel essentiel, & que faute de cette combinaison, & de pouvoir unir ensemble ces deux principes, le feu ne peut plus composer de sel alkali. Je soutiens au contraire que ce même défaut de la partie grasse dont on dépouille la plante avant de la brûler, fait que le feu manque d'un secours & d'une aide qui lui est nécessaire pour décomposer le sel essentiel, & former par cette décomposition le sel alkali ; ce qui fait qu'après que la plante a été réduite en cendre, son sel essentiel paroît & subsiste en son entier sous sa forme ordinaire de nitre. C'est donc à la différence du temps que l'on choisit pour ôter au mixte sa partie grasse, qu'il faut attribuer la dissimilitude du produit de ces deux opérations, dont l'une fait paroître le sel essentiel de la plante sous sa forme naturelle du nitre, pendant que l'autre le défigure, & le représente mutilé, pour ainsi dire, & changé en sel alkali. M. Stahl dépouille la plante de son huile avant de la brûler ; il ne la livre à l'action du feu, qu'après l'avoir totalement dénuée de sa matière résineuse, & c'est le défaut de ce principe sulfureux qu'il empêche la formation du sel alkali, non pas parce qu'il ne peut plus s'en faire de combinaison avec le sel essentiel de la plante, mais parce que pour lors le nitre, qui est ce même sel
essentiel

essentiel contenu dans la plante, résiste à l'activité du feu sans se décomposer : au lieu que si on n'enlève à la plante son huile que dans le temps qu'on fait la désunion de tous ses autres principes, c'est-à-dire, si on la brûle en son entier, pour lors le principe sulphureux qui est intimement combiné, & fortement adhérent au sel essentiel, ne cède à la violence du feu qu'en entraînant avec lui les acides du sel essentiel, que le feu sans cela n'auroit pas été suffisant pour chasser hors des matrices terreuses, dans lesquelles la nature les avoit engagés. Ce n'est donc point par sa présence & sa combinaison avec le nitre de la plante que l'on brûle, que l'huile forme le sel alkali : mais c'est au contraire parce qu'elle s'en sépare, & qu'elle entraîne avec elle une partie des acides qui composoient le sel essentiel, & que de cette façon elle en opere la décomposition.

Pour appuyer ce que je viens d'avancer sur la façon dont j'affure que l'huile décompose le sel essentiel, en lui enlevant une partie de ses acides, & pour prouver que c'est le propre des huiles d'enlever les acides des mixtes qui en contiennent, lorsqu'on les expose au feu, je rapporterai ici une expérience à laquelle je crois qu'il n'y a point de réplique. Elle est dans les mémoires de l'académie, (*) & a été faite par M. Lemery.

(*) Coll. Acad.
Part. Franç. T. III.
p. 130.

On fait que le colcothar est une substance vitriolique, ou, pour mieux dire, c'est un véritable vitriol que l'on rougit en le poussant par le feu jusqu'à un certain degré. Cette matiere contient du fer, mais un fer caché par la quantité d'acides dont il est soulé, en sorte qu'on ne peut reconnoître ce métal, & qu'il ne se manifeste qu'après qu'on l'a débarrassé des acides qui le déroboient à la vue, & par lesquels il étoit masqué. Voici l'expérience.

Que l'on mette dans deux creusets égaux pareille quantité de colcothar, que l'on fasse un feu égal autour des deux creusets, que dans l'un on verse de l'huile sur le colcothar, & qu'on n'en verse point dans l'autre, on reconnoitra, après l'opération finie, que le colcothar sur lequel on a versé de l'huile aura beaucoup perdu de ses acides ; la preuve de cela fera que le couteau aimanté en attirera plusieurs particules de fer, ce qui n'arrivera point au colcothar sur lequel on n'aura point versé l'huile, & qui restera après l'opération tel qu'il étoit auparavant, c'est-à-dire, qui à la vérité contiendra toujours du fer : mais ce fer y reste, comme avant l'opération, caché & appelanti par les acides, & faute d'en être débarrassé, ne cède point à la vertu de l'aimant. Or, si de l'huile simplement versée sur une matiere exposée au feu, & qui n'avoit aucune liaison avec les acides qui étoient contenus dans cette même matiere, peut cependant en contracter une assez forte pour les enlever, à combien plus forte raison la partie résineuse des plantes, que la nature a intimement unie & combinée avec leurs différens principes, & qui par conséquent est déjà étroitement liée avec les

acides qui caractérisent le sel essentiel, pourra-t-elle par le moyen du feu entraîner avec elle ces mêmes acides, & laisser ainsi le sel essentiel décomposé sous la forme de sel alkali. On voit par cette expérience l'effet des huiles sur les matieres qui contiennent des acides. On doit en conclure que la partie grasse contenue dans les végétaux, fait sur leur sel essentiel la même chose que l'huile sur le colcothar; & que comme l'huile enleve au fer contenu dans le colcothar les acides dont ce métal étoit soulé, la partie grasse de la plante enleve aux matrices terreuses du sel essentiel, par le moyen du feu, les acides qui y sont logés, & qui, engagés dans ces mêmes matrices, constituent le sel essentiel, & le caractérisent.

L'exemple du nitre fixé m'a servi au commencement de ce mémoire à faire voir que les sels alkalis n'étoient que des sels décomposés, je m'en servirai encore ici pour prouver la nécessité du concours de l'huile ou d'une matiere grasse quelconque pour la décomposition de ces mêmes sels. Que l'on mette du nitre dans un creuset, qu'on y fasse un feu assez fort pour le mettre en fusion, que l'on continue ce degré de feu si long-temps que l'on voudra, le nitre par ce moyen ne s'alkalifera point; ce sel, ou passera à travers les pores du creuset, ou se dissipera en l'air tout entier, plutôt que de se décomposer. Mais si dans le temps que le nitre est en fusion, on y jette assez de poudre de charbon pour le faire brûler, cette matiere sulphureuse enleve avec elle les acides du nitre, le décompose, & laisse dans le creuset, après la détonation faite, le nitre fixé, c'est-à-dire, un nitre qui est devenu un véritable alkali.

Les chimistes, qui suivent le sentiment de M. Stahl, ne manqueront pas de m'objecter que c'est dans ce même temps de détonation, que l'huile de la poudre du charbon qu'on a jeté sur le nitre, s'unit avec la petite quantité de ce sel qui résiste au feu & qui reste dans le creuset, & que c'est cette combinaison qui produit le sel fixe du nitre.

Pour répondre à cette objection, je ne me prévaudrai point du peu de vraisemblance qu'il y a qu'une matiere huileuse aussi susceptible d'inflammabilité que l'est la poudre du charbon, jetée par projection sur un sel qui est en fusion & dans un creuset que la violence & la continuité du feu a assez échauffé pour le rougir, puisse tenir contre le mouvement rapide des particules ignées, & malgré leur effort s'unir paisiblement & fermement au nitre. Je demande seulement que l'on fasse attention sur la régénération du nitre, dont il a déjà été parlé dans ce mémoire, & qui se fait en versant de l'esprit de nitre sur la liqueur de nitre fixé. Que devient pour lors cette partie grasse qui, selon M. Stahl, s'est unie au nitre pour en faire un sel alkali? Pourquoi, puisqu'elle fait corps avec le sel de nitre, n'en reste-t-il aucun vestige après le mélange de ces deux liqueurs, lorsque l'acide du nitre rentrant dans les matrices terreuses du sel alkali, reforme de véritables crysiaux de nitre, & se précipite au fond de

la liqueur dans laquelle le nitre alkalisé nageoit auparavant ? Dira-t-on que la partie huileuse qui s'étoit combinée avec le nitre se dissipe pour lors en l'air ? Il n'y a aucune apparence que cela arrive ainsi. Il n'est pas croyable que de l'huile qui a résisté à la violence du feu, & qui malgré cet obstacle s'est unie & combinée avec le nitre, se dissipe & s'évapore par un mouvement beaucoup moindre, & tel qu'est celui que produit l'esprit de nitre versé goutte à goutte sur la dissolution du nitre fixé. Ainsi pour être fondé à soutenir qu'il y a de l'huile dans le sel alkali, il faudroit ou que cette portion huileuse nageât sur la liqueur après la précipitation des cristaux du nitre, ou que ces mêmes cristaux nouvellement régénérés en fussent encore chargés. Mais on ne voit ni l'un ni l'autre de ces accidens. La liqueur reste claire jusqu'à ce qu'on la fasse évaporer, & les cristaux qui se sont précipités, sont brillans, transparens, & tels en un mot qu'ils étoient avant qu'on les eût fait changer d'état, c'est-à-dire, avant qu'on eût décomposé le nitre pour former le nitre fixé. On doit donc conclure de l'opération usitée pour alkaliiser le nitre, que l'huile ou la matiere sulphureuse qu'on lui ajoute à ce dessein, est absolument nécessaire pour détacher de ce sel une grande quantité de ses acides, puisque sans ce secours le nitre résiste opiniâtrément au feu, & n'en laisse échapper aucuns : & de ce que l'on régénere le nitre, en mêlant l'esprit acide de ce sel avec la liqueur alkaline du nitre fixé, sans qu'il paroisse dans cette liqueur aucune marque d'huile ni avant ni après la précipitation des cristaux du nitre, on doit en inférer que la partie grasse qu'on a ajoutée au nitre pour l'alkaliiser, ne lui a donné la propriété alkaline qu'en lui enlevant ses acides, & point du tout en s'unissant avec lui.

Une autre preuve que le sel alkali du nitre n'est point un composé d'huile & de nitre, c'est la prodigieuse déperdition de substance qui se fait, lorsqu'on fixe ce sel par le moyen de la poudre de charbon. Dans le système de M. Stahl, le nitre fixé, c'est-à-dire, le nitre devenu alkali ne diffère de son premier état que par l'addition de la partie grasse du charbon qui s'est unie à ce sel, qui demeure sous la figure alkaline, & sous le masque de l'huile un véritable nitre. Mais cela posé, il s'ensuit que le sel alkali qui résulte de l'addition de la poudre de charbon, & de la combinaison qui se fait de sa partie grasse avec le nitre, devoit augmenter de poids dans le feu, ou tout au moins ne pas diminuer considérablement. Cependant le contraire arrive. On emploie sept onces de poudre de charbon pour faire détoner seize onces de nitre, & ces vingt-trois onces de matiere ne produisent que trois onces de sel fixe. Or si le nitre subsistoit tout entier dans le nitre fixé, il devoit se trouver après l'opération au moins une livre quelques grains de sel alkali, en supposant que les sept onces de charbon n'auroient fourni au nitre que cette petite quantité d'huile, & sans compter ce que le charbon brûlé y peut ajouter de sel alkali. Car puisque

CHYMIE.

Année 1728.

CHYMIE.

Année 1728.

chaque particule de nitre non-seulement ne perd rien dans le feu ; selon le système de M. Stahl, mais s'accroît encore d'une portion huileuse, la somme du nitre qui résulte de toutes ces particules augmentées doit croître en totalité, à proportion de l'augmentation qui est arrivée en détail à chacune de ses parties. Il y auroit moins lieu de douter que la partie grasse du charbon se combinât & s'unit avec le nitre pour l'alkalifer, si l'on s'appercevoit d'une pareille augmentation ; encore faudroit-il faire abstraction de l'inflammabilité de l'huile, & de la facilité avec laquelle elle cède au feu, & ne point faire entrer en ligne de compte ce que les cendres du charbon auroient pu ajouter de sel alkali à celui du nitre. Mais la déperdition de substance qui arrive dans cette opération, ne donne aucun lieu de croire qu'il se fasse une combinaison de l'huile du charbon avec le nitre. Si cela arrivoit, on ne pourroit rendre raison de la diminution considérable que souffre la matière qu'on a mise dans le creuset, qu'en disant que le feu a dissipé une grande partie du nitre. Mais il resteroit toujours à prouver pourquoi une grande partie de ce sel se dissipe, pendant que l'autre qui est de même nature, à l'addition près de l'huile, résiste à toute la violence du feu ; & si l'on vouloit soutenir le sentiment de M. Stahl, on ne pourroit se sauver qu'en avançant que c'est l'huile qui donne au sel alkali sa fixité, c'est-à-dire, le pouvoir de résister au feu. Une semblable proposition s'accorderoit mal avec l'idée que tout le monde a de la nature de l'huile, & des corps gras en général. Il seroit bizarre que le nitre, qui selon ce raisonnement ne résisteroit point au feu, pût acquérir le pouvoir d'y résister, en s'unissant à celui de tous les principes des corps qui y résiste le moins, qui est le principe sulphureux.

Enfin si, suivant le sentiment de M. Stahl, le sel alkali d'une plante n'étoit que son sel essentiel, ou, pour me servir de ses propres termes, le nitre qu'elle contient, combiné avec son huile ; d'où vient, & comment opéreroit-on la régénération du nitre, en versant de l'esprit acide de ce sel sur la dissolution alkalinale du nitre fixé ? Ce phénomène suppose la destruction du nitre. Disons plus, il en est une preuve incontestable. Rien ne prouve avec plus d'évidence & de certitude qu'un mixte est composé de telles ou telles parties qu'on en a séparées par l'analyse, que lorsqu'on voit ces parties désunies, former par leur simple réunion le même tout qu'elles formoient avant leur désunion. C'est précisément dans ce cas que se trouvent les acides du nitre par rapport au nitre fixé. On ne peut pas douter que le nitre naturel ne soit composé d'acides semblables à ceux de l'esprit de nitre, & de molécules semblables à celles qui constituent le sel alkali, puisqu'en réunissant ces deux substances, que le feu avoit séparées, on forme de véritable nitre. En effet, lorsqu'on verse de l'esprit de nitre sur la dissolution alkalinale de nitre fixé, l'acide nitreux se joignant aux particules alkalinaires, & rentrant

dans de petites loges ou matrices semblables à celles qu'il occupoit auparavant, récomposé par une mécanique toute simple, mais bien convaincante sur la formation du nitre, de petits cristaux nitreux, c'est-à-dire, de petites colonnes transparentes, de même figure que le sont celles du nitre ordinaire.

La régénération du nitre est aisée à concevoir de cette façon : mais, selon le système de M. Stahl, elle est absolument inintelligible : elle doit même paroître impossible. Car si, comme le prétend ce savant chymiste, dans le nitre devenu alkali, ces mêmes cristaux se trouvent tout entiers & non décomposés, il est évident qu'il ne doit plus s'y trouver de pores ni de matrices qui puissent permettre l'intro-mission des nouveaux acides qu'on leur présente par le mélange dont nous venons de parler. Ainsi lorsqu'on fait le mélange de la liqueur acide de l'esprit de nitre, avec la dissolution alkaline du nitre fixé, au-lieu qu'il en résulte, comme nous l'avons dit, un véritable nitre, ce mélange ou devoit n'en point produire, ou produire un sel tout différent. La raison en est que de deux choses l'une, ou l'acide du nitre ne s'uniroit point avec le nitre alkali, puisque, comme non décomposé par le feu, suivant le sentiment de M. Stahl, il n'a point acquis de pores, & par conséquent n'est pas plus capable de recevoir de nouveaux acides qu'avant qu'il fût alkali ; ou supposé qu'en vertu de la prétendue combinaison de l'huile avec le nitre qui est devenu alkali, & du changement de forme que cette combinaison doit apporter à chacune des parties de ce sel, il pût donner entrée à de nouveaux acides, & s'unir à eux, il devoit de cette union résulter un sel tout différent du nitre ordinaire, puisqu'on joindroit par ce moyen des acides surabondans au nitre, qui, n'en ayant point perdu par le feu en s'alkalisant, en contient encore autant qu'il en contenoit, c'est-à-dire, autant qu'il en doit contenir pour être le sel connu sous le nom & les propriétés du nitre, & qui, en un mot, est déjà ce qu'on veut le faire devenir par l'addition des nouveaux acides qu'on lui présente.

J'ajouterai une dernière réflexion. Dans le système de M. Stahl on ne donne rien qui puisse fixer l'esprit sur la façon dont s'unissent & se combinent l'huile & le sel essentiel pour former le sel alkali. On dit simplement que cela se fait par le moyen du feu. On n'apporte aucune raison pour appuyer ce sentiment, & rendre vraisemblable la combinaison de l'huile & du sel essentiel ; combinaison qui, à parler vrai, paroît heurter de front les idées les plus simples, & les premières notions de la chymie. Mais au contraire dans l'hypothèse que j'ai tâché d'établir, il est aisé de concevoir la formation du sel alkali. Il ne faut que se représenter le sel essentiel décomposé & privé d'une partie de ses acides. La reproduction de ce sel qui se fait en lui rendant des acides semblables à ceux qu'il avoit perdus, prouve sa décomposition. Ce phénomène présente à l'imagination une peinture qui la frappe, & une idée que l'esprit

CHYMIE.

Année 1728.

faîtit facilement. Je fais qu'en fait d'expériences physiques, l'imagination est de toutes les facultés de l'ame, celle pour laquelle on doit le moins travailler, & dont on peut plus légitimement négliger de s'assurer le suffrage. La réalité des faits bien constatée l'emporte, & doit l'emporter sur les raisonnemens les plus vraisemblables qu'on puisse former touchant les causes de ces mêmes faits, & sur les raisons les plus plausibles qu'on en puisse donner. Mais cependant si l'on avoit toujours négligé les raisonnemens pour s'attacher aux seuls faits, la physique seroit bien moins avancée aujourd'hui qu'elle ne l'est. Il est certain que si nos raisonnemens sur cette science ont été la suite des anciennes découvertes, souvent aussi ont-ils donné occasion d'en faire de nouvelles. Les premiers principes des corps, leurs combinaisons, leurs arrangemens ne tombent pas sous les sens. Ils ne peuvent se présenter à l'esprit, qui n'en doit juger que par la méditation, &, pour ainsi dire, par le canal de l'imagination. Une hypothese n'en doit donc être que plus recevable, lorsqu'avec les faits qui font sa base, & dont la vérité est présente à l'esprit, elle peut encore par le moyen du raisonnement lui prouver, non pas la possibilité de ces mêmes faits, de l'existence desquels il est intimement convaincu, mais la façon dont on peut vraisemblablement imaginer & concevoir qu'ils arrivent.

EXPÉRIENCES ET RÉFLEXIONS

SUR LE BORAX;

D'où l'on pourra tirer quelques lumieres sur la nature & les propriétés de ce sel, & sur la maniere dont il agit, non-seulement sur nos liqueurs, mais encore sur les métaux dans la fusion desquels on l'emploie.

Par M. LEMERY.

P R E M I E R M É M O I R E .

(*) V. le II. Tom.
de la Coll. Acad.
p. 26-28.

LE borax est de tous les sels minéraux, celui dont la composition naturelle est la moins connue (a). En 1703 (*), feu mon pere en tenta l'analyse, en le poussant par un feu gradué dans une cornue. La matiere se gonfla, & ne rendit qu'une eau claire, insipide, & sans odeur. La seule altération que le borax, resté au fond de la cornue, reçut du feu le plus violent, fut de se réduire en une

(a) On sait aujourd'hui que le borax est une combinaison de la base alcaline du sel marin, & du sel sédatif, dont la composition est encore ignorée. Voyez les années 1732, 1753, 1755, & le I vol. des correspondans.

espece de verre, aussi beau & presque aussi dur que le crystal, quoiqu'il ne cessât pas d'être dissoluble dans l'eau.

Le feu laisse toujours des particules ignées dans le borax, de même que dans la chaux, & dans les sels alkalis. C'est une remarque de M. Reaumur, qui a vu, constamment, l'eau s'échauffer & bouillonner toutes les fois qu'il l'a versée sur du borax qu'il avoit poussé au feu.

C'est encore à ces mêmes particules ignées que doit être rapportée, l'impression assez âcre que le verre du borax fait sur la langue, & la chaleur qu'y excite l'esprit de nitre, chaleur qui n'a point lieu lorsqu'on verse cet esprit sur du borax ordinaire, deux effets observés par feu mon pere.

S'étant servi de l'intermede de l'argille, dans une autre distillation du borax, mon pere n'obtint encore qu'une petite quantité d'une liqueur aussi claire que l'eau, où étoit seulement un peu de sel alkali volatil, qui venoit, plus que probablement, du fer contenu dans l'argille (*); car du fer tout pur, imbibé d'eau jusqu'à un certain point, & poussé ensuite vivement au feu, donne de l'alkali volatil (*).

Mais si nous n'avons pû jusqu'ici rien apprendre de la nature du borax par la voie de la décomposition, nous pouvons toujours mêler ce sel avec différentes sortes de matieres, considérer ce qu'il devient quand il a été mêlé à ces matieres, ou à certaines parties de ces matieres, ce qui résulte de chacun de ces mélanges, en un mot, toutes les circonstances de chaque opération. Peut-être trouvera-t-on dans la suite que cette maniere d'examiner le borax, fournira autant & plus d'éclaircissement sur sa nature, sa composition & ses propriétés, qu'auroit pu faire une analyse plus marquée de ce sel.

Pour exécuter ce projet, nous mèlerons d'abord le borax avec les acides du vitriol, du soufre commun, de l'alun, du sel commun, du salpêtre, ou avec des matieres chargées de ces acides; ensuite nous considérerons le mélange & l'union du borax avec le crystal de tartre, le vinaigre ordinaire, le vinaigre distillé (b). Ce détail fera le sujet d'un premier mémoire sur le borax, dans lequel nous ne ferons que rassembler un certain nombre d'opérations & d'expériences sur ce sel; & dans le second mémoire, qui viendra ensuite, nous tâcherons de mettre à profit toutes les expériences que nous aurons rapportées, c'est-à-dire, de les faire servir par de justes inductions tirées de ces expériences, à l'intelligence, non-seulement des vertus médicinales du borax, mais encore de la ma-

CHYMIE.

Année 1728.

(*) Coll. Acad.
T. II. p. 167, 168,
440, &c.

(*) Coll. Acad.
T. III. p. 145.

(b) M. Lemery a découvert, comme on va le voir, que tous les acides minéraux étoient également propres à procurer le sel sédatif; mais il n'a pu l'obtenir en traitant de la même maniere le borax avec les acides végétaux. Cette dernière découverte étoit réservée à M. Baron. Voyez le 1er vol. des Correspondans,

CHYMIE.

Année 1728.

niere dont il opere dans la fusion des métaux où on l'emploie:

Nous devons à feu M. Homberg une préparation curieuse sur le borax & le colcothar qui reste dans la cornue après la distillation de l'huile de vitriol. Il tire de ces deux matieres un sel volatil, qu'il appelle *sédatif*. Nous n'entrerons point ici dans les circonstances du procédé, suivant lequel on obtient le sel dont il s'agit; ce procédé est assez connu, & pour peu qu'on en soit curieux, outre le tome des mémoires de l'académie de l'année 1702 (a*) dans lequel il se trouve, feu mon pere, dans la dixieme édition de son traité de chymie, l'a rapporté exactement.

Tout ce que nous remarquerons, quant à présent, c'est que le sel sédatif est un composé du borax & de l'acide vitriolique resté dans le colcothar (c) car avec le double de borax fondu dans de l'eau & le simple d'huile de vitriol mêlés ensemble, laissés en digestion, puis distillés, on tire du sel volatil pareil à celui qui vient du colcothar. Outre l'huile de vitriol, je me suis encore servi de l'esprit d'alun & de celui de soufre commun, que j'ai mêlés séparément avec le borax, & j'en ai retiré par le même procédé un sel volatil parfaitement semblable (d).

J'ai encore fait une expérience sur le borax & le sel tiré de la tête-morte du colcothar du vitriol blanc.

J'ai fondu une once de ce sel dans une chopine d'eau bouillante.

J'ai aussi fondu à part, dans une chopine d'autre eau bouillante, une once de borax, après avoir filtré chacune des deux liqueurs: je les ai mêlées ensemble, & il s'est précipité aussi-tôt une matiere blanche & terreuse. J'ai filtré de nouveau la liqueur, & cette matiere est restée sur le filtre; après avoir été desséchée & réduite en poudre blanche, elle a pesé demi-once.

J'ai mis dans une cucurbite de grès la liqueur filtrée, je l'ai placée au feu de sable; j'ai adapté à la cucurbite un chapiteau de verre avec son récipient; j'ai fait distiller toute l'humidité purement aqueuse que j'ai jetée; quand une liqueur un peu acide a commencé à venir, & quand elle a été toute montée, je l'ai gardée, ensuite j'ai poussé le feu un peu plus fort, & il s'est élevé dix-neuf grains de sel sédatif tout semblable à celui des opérations précédentes. J'ai versé la liqueur acide sur la matiere restée au fond de la cucurbite, j'ai recommencé la distillation, & après l'élévation de la liqueur acide, il s'est sublimé dix-huit grains de sel sédatif. J'ai encore fait trois autres sublimations de la même maniere, qui ont donné quarante-neuf grains de sel volatil.

Voyant qu'il ne montoit plus de liqueur acide dans la distillation;

(a*) Coll. Acad. t. 1. p. 774, 775.

(c) L'acide vitriolique reste uni à la base alkaline du borax, & l'on ne fait point encore exactement quels sont les principes du sel sédatif. Voyez les années 1753, 1755.

(d) M. Geoffroy-le-cadet a obtenu le sel sédatif par la cristallisation, (Voyez l'année 1732.) ainsi que M. Baron.

& qu'il ne se sublimoit plus de sel, j'ai dissous avec de l'eau bouillante ce qui restoit dans la cucurbite, j'ai filtré la liqueur, je l'ai fait évaporer jusqu'à pellicule; je l'ai mise à la cave, il ne s'est formé aucuns cristaux; j'ai seulement trouvé un sel blanc que j'ai dissous dans un peu d'eau chaude, & avec lequel j'ai mêlé deux gros d'huile de vitriol d'Allemagne. J'ai fait avec ce mélange une sixieme distillation, qui m'a donné vingt-six grains de sel volatil.

La septieme ne m'a donné en toute une journée, & avec beaucoup de feu augmenté par degrés, que quatre grains.

La matiere restée dans la cucurbite étoit grise; je l'ai dissoute dans l'eau bouillante, j'ai filtré la liqueur, je l'ai évaporée; & il a resté trois gros & demi d'un sel blanchâtre, fort acide au goût, & qui n'a point été glutineux comme les autres sels dont on parlera dans la suite, & qui ont été tirés de même de la matiere restée dans la cucurbite après la sublimation du sel volatil.

J'ai répété avec une once d'alun & une once de borax la même expérience que j'ai faite, & que je viens de rapporter, sur une once de borax & une once de sel tiré du colcothar du vitriol blanc; j'ai observé exactement le même procédé dans l'une & dans l'autre opération, qui m'ont présenté tous deux une circonstance pareille; dont on peut tirer deux conséquences assez curieuses & utiles, pour mieux connoître la nature du borax, & celle du sel tiré du colcothar du vitriol blanc.

La premiere de ces conséquences, c'est qu'outre que le borax; en se joignant avec l'acide de l'alun, & du sel tiré du colcothar du vitriol blanc, forme un sel volatil parfaitement semblable (c) : il précipite encore de l'un & de l'autre sel une matiere blanche & terreuse de même nature, ce qui prouve que le sel tiré du colcothar du vitriol blanc est un alun véritable; toute la différence qu'on observe dans l'opération où entre l'alun, & dans celle où entre le sel tiré du colcothar du vitriol blanc, c'est que ce sel ayant été fortement poussé par le feu, & l'alun ne l'ayant point été, une once de ce sel contient moins d'acides & plus de parties terreuses qu'une once d'alun. Or le borax ne donne de sel volatil qu'à proportion de l'acide qui y est joint, & c'est ce qui fait qu'avec l'alun j'ai retiré trente-trois grains de ce sel volatil, & que je n'en ai pu retirer que quatre-vingt-six grains avec le sel tiré du colcothar du vitriol blanc. A l'égard de la matiere terreuse, comme il y en a d'autant plus dans une once de ce sel qu'il y a moins d'acides, il en a donné une demi-once par son mélange avec le borax; & une once d'alun qui contient plus d'acides, n'a donné que trois gros de matiere terreuse par le même mélange.

La seconde conséquence que nous tirons de ces deux opérations;

(c) L'acide vitriolique n'a point de part à la formation du sel sédatif, il ne fait que le dégager de la base alkaline du borax, en s'unissant à cette base.

CHIMIE.

Année 1728.

C'est que le borax agissant sur le sel tiré du colcothar du vitriol blanc & sur l'alun, de même qu'y agit le sel de tartre, savoir, en précipitant une terre blanche toute semblable, & se chargeant des acides de ces sels, le borax peut passer sur cela seul pour un sel alkali qui est tel dans son état naturel (f) & qui n'a pas besoin du feu pour le devenir comme les sels alkalis ordinaires. Cette propriété alkaline, qui est naturelle au borax, lui est bien confirmée par toutes les autres expériences qui ont été & qui seront rapportées dans ce mémoire, & sur lesquelles nous ferons des réflexions particulières dans le mémoire prochain.

Il n'est pas étonnant que les acides dont on vient de parler aient tous fait avec le borax un sel volatil semblable. Ils sont tous vitrioliques, c'est-à-dire, de même nature, quoiqu'ils aient été tirés de matières différentes, par conséquent leur effet devoit être le même : mais pour les acides du nitre & du sel commun, ils sont bien différents des acides vitrioliques, & c'est ce qui m'a donné la curiosité d'éprouver si avec le borax ils feroient aussi un sel volatil, & si ce sel ressembleroit par sa forme singulière à celui qui a été fait avec un acide vitriolique.

J'ai donc mis une once de borax dans une cucurbite de grès, j'y ai versé huit onces d'eau, j'ai dissous le sel en faisant bouillir la liqueur ; & dès que la dissolution a été faite, j'y ai versé demi-once d'esprit de nitre, qui a excité aussi-tôt une grande fumée. J'ai couvert la cucurbite d'un chapiteau de verre garni d'un récipient ; j'ai fait distiller au feu de sable la moitié de la liqueur qui étoit purement aqueuse & insipide, & qui a été rejetée comme inutile. L'autre portion de liqueur qui est montée ensuite, étoit fort acide, & elle a été gardée pour les distillations suivantes. Après cette eau acide est venu un sel volatil très-blanc, qui s'est attaché au chapiteau & au haut de la cucurbite, & qui pesoit sept grains ; le feu a été continué toute la journée. Ce sel étoit tout semblable par sa forme extérieure à celui de M. Homberg.

J'ai rejeté le lendemain la liqueur acide sur la matière restée dans la cucurbite, & j'ai continué la distillation & la sublimation pendant tout le jour. J'ai eu huit grains de sel volatil semblable au premier.

Le troisième jour j'ai rejeté la liqueur acide sur la matière restée dans la cucurbite ; j'ai continué la distillation & la sublimation pendant tout le jour, ce qui m'a donné sept grains de sel farineux qui n'étoit point en petites lames comme dans les deux premières opérations. Il a resté dans la cucurbite une matière que j'ai fait bouillir & dissoudre dans l'eau ; & après avoir filtré la liqueur, je l'ai fait évaporer : il a resté quatre gros & demi d'un sel fort blanc. En le

(f) L'une des parties constituantes du borax est effectivement un alkali naturel, c'est celui du sel marin, ou l'alkali minéral.

desséchant sur le feu, il étoit comme de la colle forte, & quand il a été sec, le glu de ses parties l'avoit réduit en différentes masses, qu'il a fallu bien piler pour les mettre en poudre.

Après l'opération de l'esprit de nitre & du borax, j'en ai fait une autre avec le borax & l'esprit de sel, & je l'ai faite précisément de la même manière, substituant seulement demi-once d'esprit de sel à la demi-once d'esprit de nitre que j'avois employée dans l'autre opération; j'ai eu un sel semblable pour la forme extérieure, à cela près qu'il n'étoit pas tout-à-fait si blanc que celui qui avoit été fait avec l'esprit de nitre. Une aventure qui est arrivée dans cette opération, & dont il fera parlé dans la suite, ne m'a pas permis de tirer une aussi grande quantité de sel volatil du mélange du borax & de l'esprit de sel que j'en avois tiré de celui de l'esprit de nitre & du borax. Il a resté dans la cucurbitre une matière grisâtre que j'ai dissoute dans une suffisante quantité d'eau bouillante; la liqueur filtrée & évaporée m'a donné demi-once d'un sel fort blanc; en le desséchant sur le feu, il est devenu très-gluant, cependant un peu moins que celui de l'opération où l'esprit de nitre étoit entré, & il a aussi fallu qu'on l'ait fortement pilé pour le mettre en poudre après l'avoir desséché.

Ensuite des expériences qui viennent d'être rapportées, j'ai passé à la vérification d'une expérience curieuse, envoyée & présentée à l'Académie par M. le Fevre, l'un de ses correspondans. Le but de cette expérience est de rendre le crystal de tartre soluble dans l'eau, en le joignant au borax (g).

Si le crystal de tartre devient soluble par son union avec le sel de tartre, d'où résulte le sel végétal, cette union le prive de son acide manifeste, que la préparation de M. le Fevre ne détruit point (h); ce qui est une circonstance singulière, & qui peut avoir des usages dans la médecine, lorsqu'on veut, par exemple, tirer la vertu émétique de l'antimoine, qui ne se communique point ou presque point au sel végétal, quoiqu'elle se communique parfaitement au crystal de tartre, qui seroit alors un fort bon émétique, & auquel il ne manqueroit que d'être soluble pour être fort utile, & pour pouvoir être mis commodément en œuvre. On peut donc espérer que la préparation du crystal de tartre que nous a donné M. le Fevre, renfermera à cet égard les deux avantages principaux; l'un, d'être soluble, & l'autre, de pouvoir en cet état tirer la vertu émétique de l'antimoine, comme le fait le vin. C'est cependant ce que nous n'osons nous promettre qu'avec la défiance qu'on doit avoir pour le succès des expériences qu'on n'a point encore faites.

(g) Voyez la préparation de M. le Fevre, sous l'année 1728.

(h) Il m'est arrivé après avoir employé 12 onces d'eau, 4 onces de crème de tartre, & 2 onces de borax, ce qui fait en tout 18 onces, de ne trouver après la dissolution & l'union des deux sels qu'onze onces & demie de liqueur, & d'une assez grande acidité,

CHYMIE.

Année 1728.

CHYMIE.

SECOND MÉMOIRE SUR LE BORAX.

Année 1729.

Par M. LEMERY.

LES inductions qui peuvent être tirées des expériences rapportées dans le premier Mémoire sur le Borax, imprimé en 1718, sont 1°. Que le borax s'unit aux acides minéraux & végétaux, qu'il les absorbe, qu'il forme avec eux un nouveau sel différent, suivant la nature particulière des acides avec lesquels il s'est uni; que ces acides s'y engagent & s'y incorporent, comme ils le font dans nos sels alkalis, soit fixes, soit volatils; qu'enfin il est lui-même un véritable sel alkali naturel, qui n'a point eu besoin de l'art & de la décomposition pour devenir tel, comme nos sels alkalis ordinaires.

2°. Que l'action du borax sur les acides diffère de l'action de nos sels alkalis sur ces mêmes acides, en ce qu'elle se fait paisiblement, sans exciter de trouble, d'agitation & de bouillonnement dans la liqueur; que l'union de ce sel avec les acides se fait, pour ainsi dire, en cachette, & à l'insu de celui qui les a mêlés ensemble, & qui ne reconnoît cette union qu'après qu'elle a été faite, & qu'il vient à examiner ce qui résulte du mélange; au-lieu que l'union de la plupart des acides avec les sels alkalis ordinaires est annoncée par un mouvement sensible de fermentation, plus ou moins fort, suivant la nature des acides & des sels alkalis qu'on a employés, & qui ne se trouvent unis que quand ce mouvement est cessé.

3°. Que quoique le borax ne soit pas naturellement volatil, qu'écarté seul il résiste, comme nous l'avons remarqué dans le premier Mémoire, à un feu très-fort, plus que suffisant pour enlever le sel le moins volatil, & qui ne fait que vitrifier le borax au fond de la cornue; cependant, non-seulement il devient volatil quand il est mêlé & qu'il fait corps avec les acides vitrioliques, avec ceux du salpêtre, du sel commun (a), mais encore son union avec ces acides facilite leur élévation, & particulièrement celle des acides de l'huile de vitriol, de l'alun, du soufre commun qui, sans le borax, tout fluides qu'ils sont alors, & séparés de leur matrice, ont une très-grande peine à s'élever par la distillation.

4°. Qu'il y a dans le borax une matière grasse qui ne se manifeste pas seulement dans ce sel nouvellement tiré de la terre, & non encore purifié: mais encore dans la portion du borax ordinaire qui a resté dans la cucurbite après l'opération du sel volatil fait avec le borax & les esprits du sel commun, de nitre, & qui ne diffère point de la colle-forte par sa ténacité qu'elle conserve, ou

(a) Ce n'est que le sel sédatif qui est rendu volatil par les acides; quoiqu'il soit très-fixe par lui-même, & sans intermède. Les acides restent unis au fond de la cornue, avec la partie alkaline du borax.

reprënd même quelquefois après avoir été desséchée & réduite, comme il a été dit, sous une forme saline.

Voici quelques réflexions sur les propriétés médicinales du borax, & sur la manière d'agir dans la fusion des métaux (b).

Pour ce qui regarde les propriétés de ce sel, comme il est très-peu en usage dans la pratique de médecine, on connoît peu ses vertus; cependant j'ai remarqué, aussi-bien que feu mon pere, que c'étoit un fort bon désobstrucif très-convenable dans les embarras des glandes du mesenteré, du foie, de la rate & de la matrice; & quand on considère les expériences chymiques faites sur ce sel, & son action sur les différentes matieres qui y ont été mêlées, on voit d'abord sensiblement qu'il peut être regardé comme un absorbant très-efficace, & d'autant plus salutaire qu'en absorbant parfaitement les acides, comme le font les autres sels alkalis, il ne cause pourtant pas comme eux de grands troubles & des mouvemens sensibles de fermentation: mais où il paroît par l'examen chymique de ce sel, qu'il est principalement capable d'agir avec efficacité sur nos liqueurs, & en quoi l'induction tirée de nos expériences s'accorde particulièrement avec l'observation médicinale, c'est dans l'épaississement de ces liqueurs & dans les embarras que causent en différentes parties les suc's épaisiss.

Pour concevoir comment ce sel peut donner de la fluidité à des suc's qui n'en avoient point, considérons que l'épaississement des liqueurs peut venir de deux causes, dont la première est une simple dissipation un peu trop abondante de parties aqueuses, excitée par exemple par des chaleurs trop fortes ou trop long-temps continuées, qui mettent presque à sec les parties des humeurs, sans changer d'ailleurs l'union & l'arrangement particulier de ces parties, & y porter aucune altération considérable par la fermentation; en ce cas on chasse l'épaississement de ces liqueurs en rendant aux suc's épaisiss la quantité de parties aqueuses qui leur manquent, & qui trouvant les parties de ces suc's tout aussi dissolubles qu'elles l'étoient auparavant, n'ont pas de peine à en rétablir la fluidité.

Mais il n'en est pas de même quand quelque fermentation vicieuse a développé & désuni jusqu'à un certain point les principes de nos liqueurs: dans l'état naturel l'arrangement de ces principes doit être tel que les parties grasses, terreuses soient intimement unies aux parties salines, & à une quantité suffisante de ces parties, pour que le total puisse former un corps savoneux ou gommeux, que la sérosité puisse facilement dissoudre: car quand la partie saline ou acide de quelque liqueur s'est détachée jusqu'à un certain point des parties grasses & terreuses qui l'enveloppoient, & qu'elle

CHYMIE.

Année 1729.

(b) Pour apprécier les explications que va donner M. Lemery, il ne faut pas perdre de vue que le borax est un composé de l'alkali minéral, & du sel sédatif, & que ce dernier seul est rendu volatil par les acides, dans la distillation.

rendoit dissolubles, outre que cette partie saline plus libre & plus développée, est alors plus en état d'exciter des agacemens & des irritations plus vives sur le genre nerveux & membraneux; en laissant encore la partie grasse & la partie terreuse auxquelles elle étoit unie, sans sels, ou du moins sans une assez grande quantité de sels pour les rendre dissolubles, elle donne lieu à ces parties devenues incapables d'être emportées par la sérosité, de se séparer du reste de la liqueur en se précipitant, & de boucher & d'obstruer les canaux où elles se trouvent, & d'y former des especes de concrétions tartareuses & résineuses, chargées cependant comme le tartre ordinaire d'un reste d'acides à demi-développés, & qui n'ont pu s'en dégager entièrement, mais qui n'y sont pas en assez grande quantité par rapport au reste de la matiere, ou qui n'y sont pas unis comme il le faut, pour la rendre dissoluble.

On voit par ce qui a été dit, que dans un cas pareil à celui-ci, c'est-à-dire, quand par la fermentation, les principes d'un suc épaissi ont perdu leur arrangement naturel, on travailleroit inutilement à en rétablir la fluidité par beaucoup de parties aqueuses, qui ne feroient que glisser sur la matiere épaissie, sans la pénétrer & en rien enlever: mais quand on joint à ces parties aqueuses une dose continuée de borax, qui s'unit aux acides à demi-développés du suc épaissi qui s'y incorpore, qui augmente la quantité des parties salines, dont ce suc avoit besoin pour prendre une forme gommeuse ou savonneuse, & pour devenir dissoluble par l'eau, c'est alors que les parties aqueuses, secourues par l'action du borax, trouvent le secret de pénétrer & de dissoudre la matiere qui faisoit l'obstruction, de la remettre dans le courant de la circulation, & de débarrasser par-là les canaux qui avoient été engorgés. Ce sel agit donc à peu près alors sur les sucs qui se sont épaissis, & qui ont produit des obstructions dans nos corps, comme il le fait sur le crystal de tartre qu'il rend aisément dissoluble, comme y fait de même le sel de tartre, & comme enfin le font les sels fixes alkalis sur les matieres grasses qu'ils pénètrent, avec lesquelles ils se mêlent, qu'ils réduisent sous une forme de savon, & qu'ils rendent par-là susceptibles de l'impression des parties aqueuses.

Voilà les idées générales que mes essais m'ont fait naître sur la maniere dont le borax opere sur nos liqueurs; peut-être dans la suite de nouvelles observations chymiques & médicales sur ce sel, fourniront-elles des idées plus particulieres, plus détaillées, & plus instructives que les miennes: mais en attendant, je n'ai pas crû devoir me dispenser de donner sur cette matiere ce que je croyois en savoir.

À l'égard de la maniere dont le borax agit sur les métaux mêlés avec ce sel, & mis ensemble en fusion, sa partie grasse & bitumineuse mérite ici une considération d'autant plus particuliere qu'elle est fixe; car nous avons fait voir que dans le temps que la

partie saline du borax s'élevoit avec un acide sous la forme d'un sel volatil, sa partie la plus grasse restoit collée au fond de la cucurbitre, dont on ne pouvoit la détacher & l'enlever, à l'aide même du feu, qu'avec une très-grande peine.

Cette partie grasse du borax agit donc alors sur les métaux, comme le font en pareil cas d'autres matieres grasses, c'est-à-dire, en procurant ou facilitant leur fusion, & comme nous venons de remarquer que cette partie grasse du borax étoit fixe, & qu'elle résistoit à l'action du feu, elle demeure par-là plus obstinément avec les parties du métal, elle s'y colle, & contribue d'autant mieux, non-seulement à leur fusion, mais encore à leur malléabilité; car on sait par les expériences qui ont été faites sur le fer, combien les matieres grasses qu'on y mêle intimement, contribuent à sa malléabilité en collant ensemble les grains ferrugineux que le marteau sépareroit aisément, sans ce glu qui tient toujours ces grains attachés les uns aux autres; la partie grasse du borax produit vraisemblablement quelque chose de semblable sur l'or en chaux ou en poudre, dont elle excite promptement la fusion sur le feu, & qu'elle remet bientôt en corps, & sous une forme métallique, & cela, suivant ma conjecture, en collant ensemble & réunissant ses petites parties.

Le borax ne contribue pas seulement par sa partie fixe & bitumineuse à la malléabilité des métaux, dont il a excité la fusion, sa partie saline travaille encore dans l'occasion, comme de concert à cette malléabilité.

Un des corps qui s'opposent le plus dans les métaux au recouvrement de cette malléabilité, ce sont les acides qui, logés entre leurs parties, empêchent leur contact immédiat, & dont l'effet tout-à-fait contraire à leur réunion, est de séparer ces parties, & de les réduire en poudre & sous une forme de chaux; or la partie saline du borax qui dans la circonstance présente est à la fois alcaline & volatile, remplit par ces deux propriétés toutes les conditions nécessaires pour dépouiller le métal des acides dont il est chargé, & qui s'opposent à la réunion & à la malléabilité de ses parties. Cette partie saline du borax par sa propriété alcaline absorbe & enlève au métal les acides dont il s'agit; & comme nous avons fait voir par plusieurs expériences rapportées dans ce mémoire, que lorsque de pareils acides s'engagent dans cette partie saline, ils la séparent de sa partie fixe & bitumineuse, & s'élèvent facilement avec cette partie saline par la distillation; nous pouvons assurer de même que quand la partie saline du borax s'est chargée des acides contenus entre les parties d'un métal, elle est devenue par cela même volatile, & cela en se dégageant & se séparant d'autant mieux de la partie bitumineuse avec laquelle elle étoit unie, que cette partie bitumineuse s'est déjà attachée aux parties du métal qui l'arrêtent & la retiennent en quelque manière pour elles-

CHYMIE.

Année 1728.

mêmes, & que l'engagement nouveau de cette partie bitumineuse du côté du métal, facilite toujours son dégagement du côté de la partie saline du borax qui en reprend par cela même plus aisément sa volatilité naturelle, par le moyen de laquelle elle se sépare du métal avec les acides qu'elle lui a enlevés, & se perd en l'air avec eux, ou se place au-dessus du métal sous la forme de Scories.

À l'égard de la vitrification que le borax excite dans plusieurs matieres, c'est une suite naturelle de la fusion qu'il y produit, & pendant laquelle le corps fondu se dépouille d'un grand nombre de parties qui auroient été un obstacle à sa transparence & à son indissolubilité.

S U I T E D E S P R I N C I P E S

Qui doivent conduire dans la composition des porcelaines de différents genres ; & qui établissent le caractère des matieres fondantes qu'on peut choisir pour tenir lieu de celles qu'on y employe à la Chine.

Par M. DE REAUMUR.

LES premiers principes de l'art de faire la porcelaine ont été établis dans un mémoire imprimé parmi ceux de 1727. Nous y avons découvert en quoi consiste la composition de celle de la Chine ; nous y avons même prouvé qu'on pouvoit trouver en Europe les mêmes matieres qu'on employe à la Chine à cet important usage, ou des matieres équivalentes. Nous avons en même-temps fait entrevoir que la route qu'on a suivie en Europe pour parvenir à la composition de la porcelaine, est très-différente de celle qu'on prend à la Chine : mais comme nous nous en sommes tenus sur cet article à des vues très-générales, la composition de celles d'Europe est encore restée un mystere que nous nous sommes proposé de dévoiler ici. Quoiqu'il semble moins important de connoître leur composition que la composition de celles qui leur sont supérieures en qualités, peut-être est-ce ce qui nous importe le plus ; il nous importe de mettre en état ceux qui les font, de les rendre plus parfaites. Nous verrons qu'au moyen de quelques additions, ils les peuvent rapprocher de celles de la Chine, & même les rendre égales aux plus belles. Mais nous verrons auparavant qu'une production de l'art, aussi simple que commune, peut suppléer à une des matieres que la nature donne aux Chinois. Enfin nous allons commencer à examiner de plus près les compositions des différentes porcelaines, que nous ne l'avons fait dans le premier

premier mémoire, où nous avons été forcés de nous en tenir à des généralités.

Les deux matieres qui entrent dans la composition de la porcelaine de la Chine étant connues, il ne nous restoit plus qu'à chercher si nous en trouverions de pareilles chez nous. Les amas que j'avois faits depuis plusieurs années, par la protection de S. A. R. feu Monseigneur le Duc d'Orleans, des matieres minérales du Royaume, m'offrirent différentes especes de celle des matieres qui sembloit la plus difficile à recouvrer, de talc ou *Kao lin*. Parmi mes talcs, j'en trouvai qui dans les épreuves réussissoient précisément comme ceux de la Chine, & j'ose dire, mieux que le *Kao lin* qu'on avoit envoyé. La seule inquiétude qui pouvoit rester, étoit si on en trouveroit en quantité suffisante pour fournir à des manufactures, & c'est sur quoi on n'en doit plus avoir depuis les recherches qui ont été faites par ordre de Monseigneur le Cardinal de Fleuri, dans les endroits que j'avois indiqués.

Le Roussillon en fournit d'admirable, à quelques lieues de Perpignan; on n'a presque que la peine de l'y ramasser. Les frais pour le conduire au bord de la Mer ne seront pas grands; & ceux de le faire rendre dans quels ports du Royaume on voudra, seront encore moindres, si on le donne aux vaisseaux pour leur servir de lest. Nous sommes donc sûrs d'avoir une des matieres de la porcelaine de la Chine, le talc, ou *Kao lin*. Où cette matiere seroit trop rare ou difficile à recouvrer, on lui en pourroit substituer d'autres que nous indiquerons dans le Mémoire qui traitera des *Kao-lins*. Dans celui-ci nous nous bornerons à l'autre matiere fondante, à la matiere fondante, à celle qui est appelée *Pe tun tse*, & nous l'examinerons par rapport aux porcelaines des deux classes; savoir, de celles où il entre une matiere qui ne se vitrifie point, & de celles dont les matieres sont entièrement vitrifiables.

Les recherches qu'il y avoit à faire par rapport au *Pe tun tse*, se réduisoient à découvrir quelles sont entre nos matieres pierreuses ou terreuses, celles qui se vitrifient le plus aisément, & celles qui étant vitrifiées, ont le plus de blancheur ou le moins de couleur, & qui par-là sont incapables d'altérer le blanc du *Kao lin*. Je ne rendrai pas compte actuellement de toutes les épreuves que j'ai faites des différentes especes de gravier, de sable, de sablon, des différentes especes de cailloux, des différentes especes de terres; on n'entendrait pas volontiers la lecture d'un détail si sec; (*) elle paroîtroit aussi ennuyeuse que le travail que ces essais ont demandé, m'a paru long & rebutant. Je leur donnerai pourtant la place qu'ils méritent dans le corps de l'ouvrage que j'ai à faire paroître sur la porcelaine. (a) Là ils ne seront lus que par qui aura loisir

(*) Ce Mémoire fut lu à une assemblée publique.

(a) Nous devons bien regretter que M. de Reaumur n'ait pas donné cet ouvrage.

CHYMIE.

Année 1729.

ou besoin de les lire. J'avouerai pourtant qu'entre nos matieres pierreuses & sabloneuses je n'en ai trouvé aucune qui eût autant de disposition à se laisser vitrifier que le *Pe tun tse* de la Chine; d'ailleurs il en est de celles-là un grand nombre qui ne lui cèdent pas, & qui l'emportent même du côté de la blancheur qu'ils donnent à la composition où ils entrent. Mais dans le genre des terres, j'en ai trouvé de très-blanches, & beaucoup plus fondantes que le *Pe tun tse*, dont on pourroit se servir aussi utilement.

C'est sur-tout parmi les terres grasses, que leur ressemblance extérieure avec le savon a fait nommer *Terres savonneuses*, qu'on en trouve d'extrêmement fondantes, & très-blanches, après avoir été fondues. J'en ai éprouvé une de Plombières, qui mérite une exception à la loi que je me suis faite de n'examiner ici en particulier aucune de nos matieres, soit sabloneuses, soit pierreuses, soit terreuses. Celle-ci n'a besoin que d'une chaleur très-médiocre pour être réduite en un verre d'un blanc de lait, & qui a précisément le degré de transparence de la porcelaine. Mais une singularité plus propre à cette terre, & que je ne sai avoir été observée jusqu'ici dans aucune, c'est que ramollie à consistance de pâte avec de l'eau, & façonnée ensuite en ouvrage, tels que des tasses, ou de pareille épaisseur, ces ouvrages ont la transparence de la porcelaine, au lieu que ceux de toute autre terre seroient alors opaques. Le vrai est que ce n'est pas une transparence fort durable; que cette terre la perd: lorsqu'elle devient sèche jusqu'à un certain point, pour ne la plus reprendre que lorsque le feu lui aura fait changer de nature, qu'il l'aura transformée en verre; toujours nous donne-t-elle l'exemple singulier d'une terre, qui simplement humectée par l'eau, sans être cuite, est transparente.

Mais, à vrai dire, malgré le grand nombre d'essais que j'ai faits sur les pierres du genre du *Pe tun tse*, sur les cailloux & sur les sables, je ne me suis obstiné à les multiplier autant que j'eusse fait, si une autre route de faire la porcelaine de la Chine ne m'eut paru ouverte par les premiers principes de cet art, que nous avons posés. Pour faire aussi-bien & aussi facilement que les Chinois, nous ne sommes pas obligés d'employer précisément les mêmes matieres qu'ils emploient; il suffit d'en employer qui fassent un effet équivalent, & il n'est pas nécessaire pour cela qu'elles aient les mêmes apparences extérieures. Qui n'ayant vu faire du verre qu'avec du sable blanc & du sel de soude, se trouveroit ensuite dans un pays où l'on ne rencontre ni de tel sable, ni de cette espece de sel, raisonneroit mal, s'il concluoit de-là qu'on n'y sauroit faire de verre; quelqu'un mieux instruit, qui verroit dans le même pays des cailloux noirs, & même des plus noirs, en abondance, assureroit qu'on y a une matiere aussi propre & même plus propre à faire le beau verre que l'est le sable le plus blanc; car, comme Kunkel l'a remarqué avant nous, il n'y a pas de plus beau verre

& plus blanc que celui qu'on fait avec les cailloux noirs. Si le sel de soude, le sel de cette espece de plante appelé *Kali*, lui manquoit, il faudroit que ce sel n'étant que celui d'une plante brûlée; les cendres de diverses autres plantes pourroient l'en dédommager; & si le pays lui fournissoit abondamment du salpêtre & du borax, il se croiroit mieux partagé qu'on ne l'est dans le pays où il auroit vu faire le verre avec le sel de soude. Notre physicien connoît les sels capables de faire couler, de rendre fluides certaines matieres. Il fait que les matieres terreuses, propres à devenir fluides, à être vitrifiées, se trouvent tantôt sous la forme de gravier, tantôt sous celle de sable, tantôt sous celle de grès, tantôt sous celle de caillou, aussi n'est-il pas arrêté par des différences apparentes.

Raisonnons sur la composition de la porcelaine, comme feroit notre physicien. Nous avons vu que la pâte de celle de la Chine est composée de deux matieres aisément, dont l'une se vitrifie, & dont l'autre n'est nullement, ou est difficilement vitrifiable, de *Pe tun tse* & de *Kao lin*; que quand la porcelaine est cuite, une des matieres qui la composent est vitrifiée, est devenue verre. Qu'y a-t-il donc de plus court & de plus simple que de prendre du verre même au-lieu de *Pe tun tse*? Composons une pâte de poudre de *Kao lin* & de poudre de verre. Donnons-lui d'abord de ce même verre qu'elle n'a ordinairement qu'après la cuisson. Que s'ensuivra-t-il? C'est qu'ici le feu aura moins à faire qu'à la Chine; dès qu'il aura ramolli le verre, dès qu'il l'aura mis en état de s'attacher au *Kao lin*, de faire ensemble un tout bien lié, on aura de la porcelaine.

Il semble qu'on doit déjà entrevoir qu'il n'y aura qu'à gagner pour la beauté de la porcelaine, en remplaçant le *Pe tun tse* par le verre. Lorsque nous sommes les maitres de préparer des matieres, nous devons en avoir de plus belles que lorsque nous sommes obligés de nous en tenir à celles que la nature nous fournit, sans qu'il fût peut-être entré dans ses premieres vues; que nous en fissions l'usage que nous nous sommes avisés d'en faire. Mais comme on entrevoit les inconvénients au moins aussi-tôt que les avantages, quoique les apparences semblent favorables à l'idée que nous venons de donner de substituer le verre au *Pe tun tse*, on craindra peut-être qu'il n'y ait des raisons qui aient empêché de s'en servir à la Chine, & que ces raisons ne soient les mêmes pour nous que pour les Chinois. 1°. Que la porcelaine faite avec le verre pourroit être moins belle que celle qui est faite avec le *Pe tun tse*. 2°. Qu'elle pourroit être moins bonne. 3°. Qu'elle devoit coûter plus cher.

Je conviens qu'il est des verres avec lesquels on feroit des porcelaines moins belles avec le *Pe tun tse*, & tel est probablement le verre des Chinois; car eux, qui excellent dans la composition

CHYMIE.

Année 1729.

CHYMIE.

Année 1729.

le la porcelaine, ne savent faire que de vilain verre; (b) le témoignage des voyageurs est unanime sur cet article; de sorte que quand on eût pensé à la Chine à substituer le verre au *Pe tun tse*, on se seroit mal trouvé de la nouvelle matiere, on seroit bientôt revenu à l'ancienne. Mais il est certain que des verres bien choisis sont préférables au *Pe tun tse*, aussi faut-il qu'ils soient bien choisis, & nous aurons besoin de nous étendre ailleurs sur leurs compositions, & sur les qualités qui leur conviennent. Ça été matiere à de longues suites d'essais. Enfin pour lever cette difficulté, il suffit de dire que j'ai mêlé en même dose le *Pe tun tse* de la Chine avec le *Kao lin*, & le verre avec le même *Kao lin*, & que les essais où le verre est entré, étoient les plus beaux, quand le verre a été de la qualité de ceux que je décrirai.

A l'égard de la crainte qu'on pourroit avoir que la porcelaine faite avec du verre ne fût pas bonne, cette crainte n'est nullement fondée. La porcelaine qui tient trop du verre est réellement de mauvaise porcelaine. Mais la pâte dans laquelle on a fait entrer du verre tout fait, peut, lorsqu'elle sera cuite, avoir moins de verre que celle qui a été composée d'une matiere qui n'étoit pas encore vitrifiée, mais qui est devenue verre par la cuisson, & cela, si la proportion de la quantité de cette matiere a été plus considérable que celle du verre employé dans l'autre pâte. En un mot, comme on est maître d'introduire le verre dans quelles doses on le veut, on est maître de faire de la porcelaine qui s'éloigne, ou qui s'approche plus ou moins du verre.

La troisième difficulté, celle de l'augmentation du prix de la porcelaine, mérite plus d'être discutée. Il semble évident qu'il en coûtera plus en employant une matiere que l'autre est obligé de faire, qu'en se servant d'une autre que la nature nous donne toute préparée. Il est pourtant certain que si l'emploi du verre engage à quelque augmentation de dépense, elle ne sera pas sensible. Il y a plus, peut-être y a-t-il de l'épargne à se servir de verre, au-lieu de *Pe tun tse*. Le prix de notre verre dépend de trois sortes de dépenses. La première & la plus considérable est celle du bois consumé pour cuire les matieres qui le composent, pour les fondre. La seconde est celle des ouvriers employés à chauffer le four, & à façonner le verre en ouvrages. La troisième dépense est celle des matieres, & est celle de la plus petite considération, car le sel est la seule qui coûte quelque chose. Dans une manufacture de porcelaine les deux premières especes de frais seront précisément nulles; on y composera tout le verre nécessaire sans aucune dépense d'hommes & de bois. Toute paradoxe que semble cette proposition, elle ne le sera pas pour ceux qui connoissent la construction des fours ou fourneaux

(b) On est presque aussi curieux à la Chine des verres & des cristaux qui viennent d'Europe, qu'on l'est en Europe des porcelaines de la Chine. *Encyclop. tom. XIII. p. 117. col. 1.*

où l'on cuit la poterie & la fayance. Le dessous du four, dessous de la premiere voûte, est un grand espace où on ne place jamais aucun des ouvrages que l'on veut cuire. On allume le bois en dehors des fours dont nous parlons; l'air extérieur pousse la flamme dans l'espace qui est au-dessous de la voûte, c'est l'endroit le plus chaud, la chaleur excède celle qui convient à la cuisson des ouvrages. De-là la flamme monte dans le corps du four par des passages que la voûte lui laisse. La construction des fours propres à cuire la porcelaine est dans l'essentiel la même que celle des fours à poterie & à fayance. Les maîtres fayanciers savent profiter du dessous des leurs, ils y cuisent sans aucuns frais l'émail qui leur est nécessaire; ils font usage d'une chaleur que les potiers de terre laissent presque entièrement perdre : mais les maîtres faiseurs de porcelaine s'en serviroient utilement pour faire leur verre; & ils y en feroient chaque fois plus qu'il ne leur en faudroit pour remplir le haut de leur four d'ouvrages.

Il est donc certain que la cuisson du verre, nécessaire pour la porcelaine, ne coûtera précisément rien. Le voilà par-là ramené bien au-dessous du prix du verre ordinaire. La seule dépense se réduit à celle des matieres qui entrent dans sa composition; ce qui le rend encore plus cher que le *Pe tun tse*. Mais je l'ai déjà dit, cette dépense ne va pas loin, & elle est peut-être plus que compensée par deux considérations. Soit qu'on se serve de verre, soit qu'on se serve de *Pe tun tse*, ces deux matieres doivent être réduites en une poudre fine. Or le verre est plus aisé à piler que ne le sont ces especes de cailloux. Une considération plus importante encore, c'est qu'une porcelaine dans laquelle le verre est employé tout fait, est bien moins long-temps à cuire que celle qui est composée d'une matiere qui s'y doit vitrifier, & cette différence va loin par rapport à la consommation du bois.

L'idée de faire entrer le verre dans la composition de la porcelaine n'est pas aussi nouvelle qu'elle me le parut, lorsque je l'eus pour la premiere fois. Si le simple se présentoit toujours à nous le premier, j'aurois dû même être surpris de ce qu'elle ne m'étoit pas venue dès que j'ai songé à découvrir la composition de la porcelaine. On l'a eue en Perse, & on y en a fait usage. Chardin nous apprend qu'on y fait une porcelaine, à laquelle il donne de grands éloges; qui résiste au feu comme nos ouvrages de terre, de la composition de laquelle une dose de verre pilé fait partie : mais malheureusement il ne nous en a pas dit davantage; ce qu'il en avoit vu & appris, il ne l'avoit vu & appris qu'en voyageur. C'est beaucoup que cette circonstance ne lui fût pas échappée.

Mais il n'est pas besoin de pousser nos recherches jusques dans les indes pour trouver des pays où on ait fait usage du verre dans la composition de la porcelaine. La composition de celles d'Europe nous est bien moins connue à présent que ne l'est celle des porce-

CHYMIE.

Année 1729.

CHYMIE.

Année 1729.

laines de la Chine. Quelque imparfaites que soient celles de plusieurs de nos ouvriers, ils regardent ce qu'ils lavent comme un très-grand secret, qu'ils sont bien plus attentifs à cacher que les Chinois, qui travaillent plus en grand, ne le sont & ne le peuvent être à cacher le leur. Quelques-uns font des pâtes qui ne sont pas à mépriser, & il me sembloit qu'avec quelques additions on pourroit suppléer à ce qui leur manque. Mais le mystère de tous ceux qui y travaillent, nous mettoit dans le cas du médecin qui auroit à guérir un malade, qui s'obstineroit à lui cacher les causes & les symptômes de sa maladie. Heureusement que nos réflexions sur l'usage qu'on pourroit faire du verre dans la composition des meilleures porcelaines nous ont mis à portée de reconnoître à quoi se réduit le fonds du secret de tous ceux qui se mêlent d'en faire chez nous. J'ai aisément vu qu'ils y emploient le verre, qu'ils ne l'emploient que trop, & même sans bien savoir qu'ils l'emploient. Mais j'ai vu en même temps qu'ils avoient, au moins pour la plupart, la moitié de ce qu'il faut pour faire de bonne porcelaine, & qu'il ne tiendrait qu'à eux, dans la suite, d'ajouter à leur composition ordinaire la moitié qui y manque. C'est une grande avance, quand on peut conserver à des ouvriers quelque chose de leurs anciennes pratiques, quand on n'est pas obligé de leur prescrire des procédés entièrement nouveaux.

Depuis bien des années on fait à S. Cloud de la porcelaine, qui n'est pas du premier rang; elle ne doit pas être mise en parallèle avec l'ancienne porcelaine : mais il nous en vient tous les jours de la Chine qui ne la vaut pas. De cette même manufacture il en est sorti une autre qui s'est établie dans le fauxbourg S. Honoré, par un partage fait du privilège entre les enfans de ceux qui l'avoient obtenu les premiers. Dans le fauxbourg S. Antoine & dans quelques autres endroits de Paris il y a des ouvriers qui font des manches de couteaux, des pommes de cannes; ils ont même eu grand débit ces dernières années de celles qui étoient en *bec de Corbin*, ornées de différentes couleurs & enrichies d'or. Tous ces ouvriers se cachent mutuellement leurs procédés : ils ne sont guère moins en garde contre les curieux. Tout ce qu'ils disent de plus, c'est que la matière dont ils composent leur pâte a été cuite. Aussi lorsqu'ils ont fait cuire les ouvrages qui en sont composés, ils les appellent du *Biscuit*. Il y en a pourtant qui ne font nulle difficulté de laisser voir la matière cuite dont ils composent leur pâte; & il est aisé d'en trouver chez la plupart des autres sans la leur demander; ils ne s'imaginent pas qu'il soit possible d'en reconnoître la nature à la seule inspection, & ils ne la connoissent pas trop eux-mêmes; ils n'ont garde de la prendre pour une espèce de verre, quoiqu'elle ne soit que cela. Le leur est souvent spongieux, il a une couleur blanche ou laiteuse, & n'a nullement la transparence du verre ordinaire. Mais pour découvrir le mystère, qui en est même un pour eux,

il ne faut qu'être au fait du travail des verreries ordinaires. Presque tout le monde fait que dans les fours des verreries, le verre, dont on fait tant de différens ouvrages, est tenu en fusion dans de grands pots composés d'une terre qui peut soutenir le feu pendant plusieurs semaines sans se vitrifier. Ces pots ne contiennent que du verre propre, ou près d'être propre, à être mis en œuvre; il étoit déjà fait en partie, il n'avoit besoin que d'être raffiné, quand il a été mis dans les pots. On fait encore que le verre est composé soit de sable, soit de cendre, soit de cailloux, mêlés en certaines proportions avec des sels. Le mélange des matieres qu'on a jugé convenables étant fait, on les jette dans le fond du même four où sont les pots. Elles y sont placées comme les cendres dans nos foyers ordinaires; la flamme qui entre continuellement dans le four passe dessus; elle les ramollit, elles les réunit dans une masse, qu'elle vitrifie de plus en plus, mais qu'on retire souvent du four avant qu'elle soit un verre bien parfait, parce qu'elle achevera de se vitrifier plus parfaitement dans les pots où elle doit être mise. Cette matiere est appelée *fritte* dans les verreries. Nos ouvriers en porcelaine font la base de la leur de frittes, quelquefois précisément les mêmes que celles des verreries. Monseigneur le comte de Clermont, dont le goût pour ce qui est du ressort de la physique & des arts, embrasse tout ce que l'un & l'autre objet peuvent présenter de curieux & d'utile, a été charmé de contribuer à perfectionner parmi nous l'art de faire de la porcelaine. S. A. S. a fait faire chez elle un petit établissement de ces sortes d'ouvrages sous la conduite d'un ouvrier que je lui avois offert, qui est un de ceux qui réussissoient le mieux en diverses sortes d'ouvrages de porcelaine. Malgré le soin avec lequel il nous cachoit la principale matiere de la sienne, il n'étoit guere possible qu'elle nous échappât; elle n'est précisément qu'une fritte de verre ordinaire, une fritte qui n'est composée que de sable & de soude.

J'ai vu de la composition cuite de S. Cloud, car c'est ainsi qu'ils appellent leur fritte, qui est aussi une véritable fritte, mais qui est plus opaque, & a plus de blancheur que celle des verreries, elle est plus laiteuse. Quand on est bien au fait de la composition des différens verres, on n'est pas embarrassé de trouver des matieres qui donnent aux frittes cet œil laiteux.

Ce sont donc des frittes que les faiseurs de porcelaine ont prises pour bases de leurs compositions. La seule inspection de quelques-unes les a pu déterminer à en faire cet usage. Dans les fours de verrerie il s'en présente des morceaux qui sont blancs comme la porcelaine, & qui ont au plus son degré de transparence; on les a regardés comme de véritable porcelaine, & quelques-uns en font aussi de l'espèce de celle qui n'est qu'une matiere vitrifiable, saisie avant qu'elle fût vitrifiée parfaitement. On a songé à faire des ouvrages de ces matieres, en les travaillant comme on travaille celles

CHYMIE.

Année 1729.

CHYMIE.

Année 1729.

de nos ouvrages de terre, ou de nos ouvrages de fayance. Mais pour cela il a fallu faire de ces frittes une espèce de pâte; dans cette vue on les a pilées ou broyées pour les réduire en grains impalpables.

Pour achever de voir en quoi consiste tout le fond du secret de la composition de nos porcelaines d'Europe, il ne faut plus que savoir la difficulté qui s'est présentée, quand on est venu à vouloir mettre ces frittes en œuvre, & comment on l'a levée. Après qu'on les a réduites, sous le pilon ou sous la meule, en une poudre extrêmement fine, on les a délayées en pâte avec de l'eau : mais quand on a voulu façonner cette pâte en ouvrages, soit sur le tour des potiers de terre, soit sur celui des fayanciers, soit même dans des moules, on a reconnu qu'il étoit impossible d'y parvenir; qu'il manquoit à la nouvelle pâte cette consistance, cette onctuosité, cette liaison des grains qu'on trouve à la plupart des terres, & que du verre comme du sable, quelque pilés qu'ils soient, ne fauroient acquérir. Que restoit-il donc à faire? c'étoit d'incorporer avec ce verre, cette fritte pilée, une portion d'une terre grasse, d'une terre tenace; de choisir entre les terres celles qui donneroient le plus de liaison aux parties du composé, & qui altéreroient le moins la blancheur que la fritte seule auroit donnée. C'est ce qu'on a fait, & d'où les principales différences qu'on observe entre les porcelaines d'Europe, tirent leur origine; en différens endroits, on a choisi des terres différentes, & on les y a employées en différentes doses. Ce n'est pas encore le lieu de suivre toutes ces variétés, ni d'apprendre comment on peut corriger le mauvais effet que produisent les terres par rapport à la blancheur; quelles sont entre ces terres celles qui méritent la préférence; c'est la matière d'un autre mémoire. Il nous suffit pour celui-ci de savoir que les porcelaines d'Europe ne sont qu'une fritte pulvérisée, dont on a lié les parties ensemble avec une dose de terre; que le choix de la terre qu'on

- a employée en différens endroits a contribué à rendre la porcelaine plus ou moins belle. Mais, comme on n'y a eu recours que par nécessité, on n'y en a fait entrer que le moins qu'il étoit possible. De-là il est arrivé que ces porcelaines se trouvent trop tenir du verre. La plus belle de toutes, celle de Saxe, a plus ce défaut qu'aucune des autres, beaucoup plus que celle qu'on fait actuellement à S. Cloud. Ses cassures ne montrent point ou presque point de grains, elles ont presque tout autant de poli & de luisant qu'en ont les cassures du verre.

Aussi résulte-t-il de là que toutes les porcelaines d'Europe sont presque aussi aisées à fondre que l'est le *Pe tun tse*, qui ne fait que la moitié fondante de la composition de celles de la Chine. La pâte dont on les fait n'équivaut donc précisément qu'au *Pe tun tse*; elle ne devrait faire que la moitié, ou à-peu-près, de leur composition. Si cependant quelques-unes de ces pâtes ne laissent pas de donner

donner des porcelaines passables, ne doit-on pas attendre qu'elles en donneront de très-belles & de très-bonnes, quand on leur ajoutera du *Kao lin*, ou, en langage plus François, du talc; alors leur blancheur sera augmentée, alors elles ne seront plus fusibles comme le verre, ni trop sensibles, comme il l'est, à la chaleur qui les fait subitement. Mais le détail de tout cela regarde un autre mémoire. On y verra que si on eût apporté au choix des verres & des frites l'attention qui y étoit due; que si au lieu de les regarder comme la base de la porcelaine, on les eût prises au plus comme devant faire la moitié de sa composition, que si au lieu de les allier avec des terres capables d'altérer leur blancheur, & souvent très-fondantes, on les eût unies avec une matière plus blanche qu'elles ne le sont elles-mêmes, & capable de soutenir le feu le plus violent sans se vitrifier, en un mot au *Kao lin* ou talc, qu'on eût avec les frites ou le verre composé de plus belle porcelaine qu'avec le *Pe tun tse*, & une porcelaine plus aisée à cuire. Mais tout cela appartient aux mémoires où nous descendons dans les détails de pratique où nous devons être conduits par les principes qui ont été établis jusqu'ici.

On est accoutumé de voir au verre, & sur-tout au beau verre, tel que celui dont nous conseillons l'usage, un degré de transparence, une privation de toute couleur qu'on aura peut-être peine à concilier avec l'espèce d'opacité, & sur-tout avec la couleur blanche de la porcelaine. On aura peut-être quelque difficulté à concevoir comment des frites de verre étant façonnées & cuites en ouvrages, peuvent être de la porcelaine. Si ces frites n'ont pas été vitrifiées à fond, si la terre avec laquelle on les a alliées pour les mettre en état de se laisser travailler, quoique vitrifiable par elle-même, n'a pas eu assez chaud, pendant la cuisson des ouvrages, pour être vitrifiée entièrement, ces ouvrages ne seront que des vitrifications imparfaites, ou des porcelaines d'une de nos deux classes, elles n'auront pas la transparence du verre. Il y a plus, du pur verre peut prendre à nos yeux toutes les apparences de la porcelaine, & même les principales qualités que nous lui voulons. Le verre le plus transparent étant pilé ou broyé, donne une poudre blanche à qui on n'aperçoit aucune transparence. Si on lioit ensemble tous les grains d'une masse de cette poudre, on auroit donc une matière blanche peu transparente, & qui seroit grainée comme la meilleure porcelaine. Des ouvrages formés de cette poudre pourroient donc être pris pour être de bonne & de belle porcelaine. J'ai pensé qu'on en pourroit faire de tels, & j'en ai faits. Mon idée a été qu'en faisant souffrir un degré de feu très-léger à cette poudre, un degré qui ne fût que capable de ramollir les grains, alors les grains se lieroient ensemble, qu'ils se colleroient tous les uns aux autres, comme se collent deux morceaux de verre qu'on fait rougir posés l'un sur l'autre; qu'il ne s'agissoit donc que de pouvoir la-

CHYMIE.

Année 1729.

onner cette poudre en ouvrage. Pour cela, je l'ai mêlée avec une matiere propre, comme de la terre, à suppléer à l'onctuosité qui manque à cette poudre pour conserver la forme qu'on lui veut faire prendre, & à une matiere qui ne se trouveroit plus dans l'ouvrage, quand le feu auroit uni les grains de verre dont il devoit être formé. La farine m'a semblé propre à satisfaire à ces différentes vues. J'en ai délayé, en plusieurs expériences, soit avec différentes poudres de verre, soit avec des frites; de cette pâte, composée de farine & de verre ou de fritte, j'ai fait former de petits gobelets. Quand ils ont été secs, je les ai mis dans un fourneau, où je ne leur ai fait soutenir qu'un feu doux. La farine s'est allumée, a brûlé peu-à-peu, & en même-temps les grains de verre ont rougi, se sont ramollis, se sont collés ensemble. Ces gobelets retirés du feu, après un temps convenable, étoient très-blancs, lorsqu'ils étoient faits avec certains verres, & que l'on avoit eu soin de faire bien brûler toute la farine. Ils paroissoient de vraie porcelaine; leur cassure ne pouvoit qu'induire à le croire, elle étoit grainée comme l'est celle des meilleures.

On pourroit regarder cette voie comme une troisieme maniere de faire de la porcelaine : mais ce n'en est au plus qu'une de l'imiter; il n'est pourtant que l'épreuve du feu qui puisse faire reconnoître l'origine de celle-ci; elle se fondra encore plus aisément que celles qui sont composées de matieres vitrifiables qui ne sont pas totalement vitrifiées; aussi l'épreuve du feu est-elle la vraie pierre de touche, la vraie coupelle de la qualité intime de la composition de la porcelaine.

Pour avoir tous les principes de notre art par rapport à la matiere vitrifiable, il nous reste encore à parler d'un des moyens dont on peut se servir pour suppléer à ce qui manque naturellement aux sables, aux cailloux & aux autres pierres de même genre, pour se laisser vitrifier. Nous les avons ci-devant convertis en verre ou en fritte, en les faisant cuire au-dessous du fourneau, mêlées avec certaines doses de sels. Si on vouloit s'épargner la peine de faire la fritte, & produire un effet équivalent, on mêleroit le sable bien broyé avec une dose d'un sel convenable. Ce mélange fait, on le pétriroit ensuite avec la quantité de talc ou des autres matieres avec lesquelles on eut pétri la fritte, on en feroit des ouvrages qu'on cuiroit à l'ordinaire; le feu feroit ici dans l'ouvrage même la fritte qu'on a fait faire ci-devant sous le fourneau. La composition se trouve la même dans l'un & dans l'autre cas; il y a pourtant des circonstances où il vaut mieux employer les frites toutes faites, les sels en sont plus sûrement & plus intimement mêlés; il y a au contraire d'autres cas où l'introduction des sels peut être utile, mais ce sont encore des détails qui doivent être renvoyés ailleurs.

J'ai cru cependant long-temps qu'on faisoit la porcelaine de

St. Cloud avec des fels mêlés immédiatement dans sa composition. Voici ce qui m'avoit déterminé à le penser. On y cache la composition de la pâte, mais on n'y cache point la pâte composée; les ateliers où on la façonne en ouvrages ne sont point interdits aux curieux : dans ces mêmes ateliers les ouvrages nouvellement tournés ou moulés sont sur des planches où on les laisse sécher pendant plusieurs jours. Il y a douze ou treize ans qu'observant ces ouvrages, je vis que la plupart avoient leur surface toute hérissée de pointes de sel, on pouvoit l'y ramasser avec le doigt. Or on fait que si on laisse sécher doucement une terre qui a été détrempée avec de l'eau très-chargée de quelque sel, ou si on a incorporé avec cette terre du sel en poudre, le sel fleurit bientôt sur sa surface, qu'il la couvre d'une espèce de neige. Les fels que j'avois ramassés sur la pâte de St. Cloud, m'ont fait croire qu'ils avoient été introduits de cette manière, jusqu'à ce que j'aie su positivement qu'on s'y sert de frites. L'explication du fait n'en étoit pas plus embarrassante. Les frites peu cuites, trop chargées de sel, fleurissent comme les terres dont nous venons de parler : mais c'est un défaut dont on s'est corrigé dans cette manufacture. J'ai vu quelques années après leurs ouvrages, sur lesquels il ne paroissoit aucun sel; j'ai même pris des morceaux de leurs pâtes d'où je n'en ai pas tiré sensiblement en les lessivant avec l'eau. Mais ces mêmes pâtes gardées pendant plusieurs mois dans des endroits humides sont alors devenues très-salées. Le sel se dégage avec le temps de certains verres, il est bien moins caché, moins lié dans les meilleures frites, qui ne sont encore que des verres très-imparsais.

Mais pour reprendre ce qui a été l'objet principal de ce mémoire, nous y avons vu que la porcelaine de la Chine devant être faite de talc ou de *Kao lin*, ou de quelque matière non vitrifiable, & d'une matière qui devienne verre aisément, pour la matière qui se vitrifie on peut choisir entre celles que la nature nous donne, ou qu'on y peut suppléer, soit en employant du verre tout fait, ou de la fritte, ou des compositions blanches & fondantes, telles que les porcelaines modernes, ou enfin en aidant à la fusion des sables ou des cailloux par des fels introduits dans la composition. Le détail des essais que nous avons réservés pour d'autres mémoires, appuyera encore mieux cette théorie, & instruira sur le choix des verres, & sur la composition des frites, & sur les additions qu'il leur faudra faire. (c)

(c) M. de Reaumur n'est plus revenu sur ces objets, mais depuis lui, deux autres célèbres académiciens, M. Guettard, & M. le comte de Lauragais, les ont pris en considération.

Le dernier a présenté à l'académie des piéces de porcelaine de sa façon, qui, à bien des égards, pouvoient soutenir la comparaison avec celle de la Chine, & M. Guettard dit avoir trouvé en France, un kaolin & un petuntze de même nature que ceux de cette contrée. Il a publié sa découverte dans un Mémoire lu à l'assemblée publique de l'académie du mois de Novembre 1765. Son kaolin est

CHYMIE.

Sur le Vinaigre concentré par la gelée.

Année 1729.

III.

LE vinaigre n'est point un extrait du vin, ce n'est que du vin qui a conservé tous ses principes, mais autrement disposés entre eux. D'abord un grain de raisin ne contient que de l'eau ou un flegme, qui a été le véhicule d'une terre assez grossière, où sont enveloppés un sel acide & une huile, c'est de cette terre que vient le goût âpre & styptique du raisin encore éloigné de sa maturité. L'action du soleil divise, affine & ouvre toujours cette terre; & les sels acides, aussi bien que l'huile, commencent à se développer, & l'huile, selon les apparences, un peu plus promptement que les acides. Dans un certain point de cet état, on ne tire du raisin que du verjus; ensuite la terre étant devenue toujours plus fine, ce qui fait disparaître le goût styptique, les acides & l'huile plus développés viennent à être dans une proportion telle que le goût piquant des acides est suffisamment modéré par la douceur de l'huile, & alors le raisin est mûr, & on en fait le vin, qui n'est encore que du moût, liqueur dont la trop grande douceur marque bien que l'huile embarrasse encore trop les acides. Par la grande fermentation du moût dans la cuve, les acides se développent de l'huile jusqu'au point que demande le vin fait & bon à garder. Mais cette fermentation d'abord si violente, continue dans le tonneau, quoique presque insensible, les acides se développent toujours de l'huile, & quand ils se sont exaltés à la longue autant qu'ils peuvent l'être, le vin n'est plus que du vinaigre, après quoi ils perdroient eux-mêmes par un temps encore plus long leurs pointes qui se romproient, & la liqueur deviendrait assez insipide.

Le vinaigre se fait donc naturellement, & il n'est pas besoin que l'art y aide, si ce n'est peut-être en laissant une ouverture aux tonneaux, afin que l'air extérieur hâte la fermentation, encore suffiroit-il de les mettre dans un air plus chaud que celui de la cave, & il ne se feroit aucune dissipation des parties du vin. On peut aussi mettre de nouveau tartre dans les tonneaux, parce que le tartre, qui contient le sel essentiel du vin, ne peut qu'augmenter la quantité des acides qu'on veut faire dominer. Du reste l'addition de certaines matières âcres, que les vinaigriers n'emploient que trop souvent, n'est pas un secours qu'on puisse approuver, l'effet n'en dure pas long-temps, & ces matières étrangères ne passent point dans le vinaigre distillé ou rectifié, qui est celui dont il va être uniquement question ici, d'après M. Geoffroy-le-cader; car le vinai-

une terre blanche de nature argilleuse, remplie de mica, qui se trouve dans le voisinage d'Alençon; & son petuntze est une pierre dure, une espèce de grès quartzeux très-abondante dans le même pays, puisque cette ville en est payée. *Macquer Diss. de Chymie, tom. II. pag. 283.*

gre, tel qu'il se fait naturellement, seroit trop foible pour les opérations chymiques, mais festifié, c'est le plus fort de tous les acides végétaux.

La rectification du vinaigre est la séparation de ses acides d'avec la plus grande partie du flegme & de l'huile qu'il se puisse; cela s'opere par des distillations longues & répétées. Nous ne nous arrêterons point sur les différens degrés de force que le vinaigre distillé peut avoir selon les différens vinaigres naturels dont il est tiré, & ces vinaigres eux-mêmes selon les différens vins; il nous suffira de dire que M. Geoffroy a employé pour mesurer ces différens degrés de force, l'expédient rapporté en 1699 (*) d'après M. Homberg (a), moyennant quoi on a pour la force des acides des évaluations physiques équivalentes aux géométriques.

Au lieu de l'opération lente & pénible de la distillation ordinaire du vinaigre, l'illustre M. Sthal a proposé un moyen très-simple, c'est de l'exposer à une assez forte gelée (b). Ce moyen qui n'a été seulement qu'indiqué, M. Geoffroy l'a mis en pratique, & l'a suivi jusqu'au bout par un assez grand nombre d'expériences.

Ce n'est que l'eau ou flegme du vinaigre qui se gele. On retire les petits glaçons à mesure qu'ils se forment, les premiers sont parfaitement insipides au goût, & ne sont par conséquent que de l'eau pure : mais quand on commence à leur sentir quelque acidité, il faut les garder, parce qu'ils ne seront pas inutiles. Tous les glaçons qui se forment ayant été enlevés, il reste une liqueur extrêmement réduite, comme au tiers de ce qu'elle étoit, & c'est un vinaigre dont les acides sont fort concentrés, & se trouvent, par la mesure qu'on y applique (c), très-considérablement augmentés de force. Il y a eu cependant quelques autres acides qui ont été retenus par le flegme qui se geloit, & c'est pour cela qu'on réserve les glaçons qui ont eu une acidité sensible. On les fait fondre tous ensemble, on en tire par une nouvelle congelation les acides qu'ils contenoient, & on les joint à ces premiers acides si concentrés qu'on a eu d'abord, ce qui augmente d'autant la quantité du nouveau vinaigre.

Les acides, en quoi il abonde tant, sont encore mêlés avec toute l'huile que contenoit le vinaigre naturel, & même le vin qui est

CHYMIE.

Année 1729.

(*) Coll. Acad.
t. I. p. 461-465.

(a) Le même moyen a été indiqué par M. Sthal, dans les opusculs chymiques, pag. 418.

(b) Sthal assure que le vin peut très-bien se conserver aussi par le même moyen : il dit avoir exposé à la gelée des vins de différente espèce, & en avoir retiré par ce moyen les deux tiers ou les trois quarts de flegme presque pur. Ces vins ainsi concentrés avoient une consistance un peu épaisse, ils étoient très-forts, & se sont conservés sans souffrir aucune altération pendant plusieurs années, dans des endroits où le libre accès de l'air alternativement froid & chaud suivant les saisons, auroit fait agir ou même corrompre tout autre vin dans l'espace de quelques semaines. *Macquer Dict. de Chymie, tom. I. p. 282, 283.*

(c) C'est le sel de tartre, dont il faut une plus grande quantité pour absorber ces acides.

CHYMIE.

Année 1729.

devenu ce vinaigre. Il semble donc que le nouveau vinaigre devroit être fort inflammable; car voilà tout ce que la chymie demande pour l'inflammation, des acides fort vifs, bien déflégmés, & de l'huile. Cependant ce vinaigre ne s'enflamme point : mais c'est par la raison même que les acides sont trop concentrés, trop rapprochés; ils étouffent en quelque sorte l'huile, qui n'est pas assez étendue ni assez exposée à l'action de la flamme. Il faut une certaine dose précise, & dans la quantité & dans l'arrangement de ces deux différentes matieres.

Si l'on distille le nouveau vinaigre; l'huile, contre l'ordinaire des distillations de ce mixte, monte la premiere, apparemment parce que la grande concentration des acides les fixe & les appesantit par rapport à elle. Cette huile n'est d'abord inflammable que comme de l'eau-de-vie : mais distillée une seconde fois, elle le devient comme l'esprit de vin le mieux rectifié, (d) & c'est effectivement celui qui étoit contenu dans le vin naturel. M. Geoffroy croit que la concentration du vinaigre par la gelée est le meilleur, & peut-être le seul moyen de le déflégmer assez pour faire voir que l'esprit ardent du vin s'y est conservé tout entier (e).

Soit qu'on ait rectifié le vinaigre par la distillation ordinaire, ou par la concentration à la gelée, il reste au fond du vaisseau une substance grasse, mielleuse & épaisse, qui n'a pu s'élever. M. Geoffroy a examiné particulièrement celle de la nouvelle opération. Elle est couverte d'une croûte saline qui a une odeur pénétrante, & par conséquent ce n'est point du tartre, qui seroit sans odeur. On sait d'ailleurs que le tartre n'existe point sous cette forme dans le vinaigre; car il ne s'en trouve jamais aux parois des tonneaux des vinaigriers (a*). M. Geoffroy croit que la croûte saline est formée de l'acide du tartre étroitement lié avec des soufres, qui lui donnent l'odeur. Cette matiere poussée à un feu doux & sans se brûler, donne un dernier esprit acide, ou vinaigre rectifié, le plus fort que l'on puisse avoir, les acides les plus solides & les plus puissans s'étoient, pour ainsi dire, cantonnés dans ce dernier retranchement. Il ne nous

(d) Elle met le feu à la poudre, & ne retient rien de l'acide du vinaigre.

(e) L'acide du vinaigre se concentre encore bien plus efficacement dans ses combinaisons avec les alkalis, les terres, & les métaux, comme il arrive à tous les autres acides; ainsi en desséchant parfaitement tous les sels neutres acéteux à base fixe, & en les décomposant ensuite, soit par la seule action du feu, soit par l'intermede de l'acide vitriolique concentré, on obtient le plus fort acide du vinaigre qu'on puisse avoir, on le nomme alors *vinaigre radical*. M. le comte de Lauraguais a observé que ce vinaigre bien concentré, se fige & se cristallise très-facilement de lui-même, & cette observation a été confirmée depuis, par M. le marquis de Courtenvaux. Le même acide, distillé avec l'esprit de vin, forme l'éther acéteux, dont la découverte encore récente, est due à M. de Lauraguais. *Macquer Dict. de Chymie*, Tom. I, p. 427, 463, Tom. II, p. 649.

(a*) On y trouve seulement après un fort long-temps, une lie très-fine, que les vinaigriers nomment la *mere du vinaigre*, & qu'ils conservent avec soin pour la rejeter sur les nouveaux tonneaux qu'ils sont obligés de remonter. Cette matiere à fournir par la distillation les mêmes liqueurs que le vinaigre, mais plus huileuses.

appartient pas de suivre M. Geoffroy dans un plus grand détail : mais nous devons avertir que l'on verra dans la suite les usages & les applications du nouveau vinaigre. Ce ne sera plus une simple curiosité.

CHYMIE.

Année 1728.

Pour donner une analyse complète du vinaigre, après avoir tiré au feu de sable tout ce que les résidences réunies ont pu fournir d'esprit acide, j'ai trouvé au fond de la cucurbite une masse très-brune, d'une consistance d'extrait assez solide. J'en ai mis deux livres avec six livres de sablon bien lavé & bien sec dans une cornue, & en les poussant à feu gradué, j'ai retiré d'abord environ six onces d'un esprit acide, sentant très-fort l'empyreume, & qui étoit déjà coloré de quelque portion d'huile : ensuite sept onces d'un esprit d'odeur urineuse volatil : enfin les vapeurs blanches ont paru, de plus épaisses en plus épaisses : il s'est attaché aux parois du balon un sel volatil concret, & j'ai trouvé nageantes sur l'esprit quatre onces d'huile épaisse & fétide : le sel volatil concret rassemblé pèse deux gros. La matière noire demeurée au fond de la cornue m'a fourni, après avoir été calcinée & lessivée, un sel alkali gras qu'il est presque impossible de dessécher.

Mem.

Avec ces esprits de vinaigre ainsi concentrés, je fais la terre foliée beaucoup plus aisément que par le procédé ordinaire. J'emploie à cette opération l'esprit le plus fort, c'est-à-dire, celui qui à l'essai prend soixante grains de sel de tartre : le sel de tartre étant bien soulé de l'acide de ce fort esprit de vinaigre, je distille cette liqueur très-lentement au feu de sable ; la première liqueur qui vient à l'odeur de l'esprit de vin, & en la jettant dans le feu, elle s'y enflamme comme l'eau-de-vie ; la liqueur qui suit est assez singulière, ce n'est plus qu'un flegme empreint d'une légère portion d'huile, qui au bout de douze heures se colore d'une teinte vineuse qu'il conserve assez de temps, après quoi il la perd peu à peu, puis devient jaune. Par cette nouvelle union de l'acide le plus fort du vinaigre avec le sel alkali, je retrouve un esprit de vin très-fort, & moins chargé d'huile. Ce mélange, réduit à siccité, devient une espèce de terre foliée faite par une voie plus prompte.

J'ai pris deux onces de cette espèce de terre foliée ; & pour en séparer l'acide du vinaigre qu'elle contient, & l'avoir le plus pur, & le plus débarrassé de son huile, je l'ai mis dans une cucurbite de verre, garnie de son chapiteau tubulé & de son récipient ; j'ai versé dessus peu à peu de l'huile de vitriol blanche la plus concentrée : à mesure que le sel de tartre a touché l'acide vitriolique, il s'est fait une fermentation vive, la matière s'est échauffée considérablement, l'acide vitriolique, comme le plus fort, a été absorbé par le sel de tartre, & pendant cette union l'acide du vinaigre, comme plus foible, s'est dégagé & s'est élevé en vapeurs blanches. J'ai trouvé dans le récipient environ un gros d'un esprit acide de

CHYMIE.

Année 1729.

vinaigre très-volatil & très-pur, puisqu'il a été distillé sans le secours du feu. Ensuite j'ai mis la cucurbite au bain-marie, qui n'a rien fait monter; mais en la portant au feu de sable, j'ai retiré encore environ demi-once d'un second esprit volatil, presque aussi pénétrant que le premier, mais plus sulphureux. J'ai trouvé depuis, que ce dernier procédé étoit écrit dans les leçons Allemandes de chymie du Docteur Rotht, *chap. 4. page 61.*

La concentration du vinaigre par la gelée, fournit donc un vinaigre très-fort.

Puis, par la distillation sans aucune addition, un esprit de vin aussi inflammable que s'il eût été tiré des meilleures eaux-de-vie.

Ensuite un premier vinaigre plus fort qu'aucun vinaigre distillé par les procédés ordinaires.

Un second vinaigre beaucoup plus fort que ce premier.

Par la terre foliée, dont je viens de parler.

Un dernier esprit encore plus actif & plus dépouillé d'huile que celui qu'on retire par la longue préparation des crysiaux de Venus ou de Verdet.

Un esprit volatil urineux.

Un sel volatil en forme sèche.

Une huile épaisse & fétide.

Et enfin un sel alkali.

Ces esprits volatils de vinaigre peuvent s'employer avec succès dans les cas de vapeurs où l'on se sert de l'odeur pénétrante des sels volatils.

Sur la précipitation du Sel marin dans la fabrique du Salpêtre.

Hist. **J**E suppose la fabrique du salpêtre connue. Quand la lessive d'où l'on doit le tirer, & qu'on fait bouillir sur le feu pendant 72 heures, n'en a eu encore que 55 ou 60 de cuisson, il commence à se précipiter au fond de la chaudière du sel marin pur, que l'on a soin de ne pas mêler ensuite avec le salpêtre, qui en seroit altéré. Comme la lessive qui contenoit & le salpêtre & le sel marin, continue à bouillir, le salpêtre continue pareillement à s'y former sans se précipiter, & il n'y a alors que le sel marin qui se précipite. M. Petit le Médecin a cherché la raison de ce phénomène.

Les expériences auxquelles ce dessein l'a engagé, lui ont appris d'abord une propriété du sel marin, qu'il a été étonné qui fût encore inconnue aux Chymistes; c'est que ce sel ne se dissout pas en plus grande quantité dans l'eau chaude, que dans la froide. Par conséquent, si on fait évaporer par le feu une eau qui a été soulevée de ce sel étant froide, c'est-à-dire, qui en ait dissous autant qu'elle en peut dissoudre, à mesure que la quantité de l'eau diminuera par l'évaporation,

l'évaporation, les particules salines, auparavant séparées, se rapprocheront toujours en plus grande quantité. Il se fera ou des cristallisations ou une précipitation du sel marin, & cet effet sera toujours exactement proportionné à l'évaporation de l'eau : quand elle fera, par exemple, réduite à la moitié, la moitié du sel sera cristallisée ou précipitée.

CH Y M I E.

Année 1729.

L'eau est soulée de sel quand elle en a pris le tiers de son poids, ce qui peut cependant recevoir quelque variation, selon la qualité de l'eau : 24 dragmes d'eau tiendront ordinairement 8 dragmes de sel marin dissous.

La même quantité d'eau froide tiendra à peu près la même quantité de salpêtre dissous : mais la même eau plus chaude, telle qu'elle est dans le fort de l'été par rapport à l'hiver, tiendra une plus grande quantité de salpêtre, comme 10 dragmes & un peu plus, au-lieu que cette eau n'eût que les 8 dragmes de sel marin, tant en été qu'en hyver : & ce qui en est une suite nécessaire, il se fait de l'été à l'hiver une précipitation dans la dissolution du salpêtre, au-lieu qu'il ne s'en fait aucune dans celle de sel marin ; l'eau plus froide, qui auroit eu la force de soutenir toujours la même quantité de salpêtre. Elle est tellement affoiblie à l'égard du salpêtre, qu'elle en laisse tomber environ les deux tiers.

Pour faire encore mieux voir combien cela va loin, les mêmes 24 dragmes d'eau, qui dans une saison tempérée tiendront 8 dragmes de salpêtre en dissolution, en tiendront 16 de plus par une chaleur qui ne sera que médiocre. Si on laisse l'eau se refroidir, ces 16 dragmes se précipiteront, l'eau bouillante, on sous-entend qu'elle est en même quantité, tiendra jusqu'à 144 dragmes de salpêtre.

Dans une saison tempérée, les 24 dragmes d'eau qui auront dissous 8 dragmes de sel marin, pourront encore en dissoudre autant de salpêtre, & même quelque chose de plus. Si l'on met sur le feu cette eau chargée de ces deux sels, il est clair que dès qu'elle diminuera par l'évaporation, elle n'aura plus la force de soutenir tout le sel marin, puisqu'elle en avoit pris toute la quantité qu'elle pouvoit prendre, & que par conséquent ce sel commencera dès-lors à se coaguler ou se cristalliser. Mais le salpêtre ne se cristallisera pas encore ; car quoique la quantité d'eau soit déjà diminuée par l'évaporation, le nouveau degré de chaleur qu'elle a pris est équivalent à cette quantité perdue, puisqu'une même quantité d'eau dissout plus de salpêtre, quand elle est plus chaude, & que par conséquent une moindre quantité d'eau chaude peut dissoudre autant de salpêtre qu'une plus grande qui sera froide, ce qui n'a pas lieu pour le sel marin. Par la grande différence qu'il y a entre la quantité de salpêtre que dissout l'eau bouillante ou froide, il est aisé de concevoir que dans le cas proposé tout le sel marin pourra être coagulé & précipité avant qu'il arrive rien de pareil, du moins à une grande quantité du salpêtre.

CHYMIE.

Année 1729.

La lessive d'où l'on doit tirer le salpêtre, & qui contient en même-temps du sel marin, en contient beaucoup moins qu'elle n'en auroit pu dissoudre à raison de la quantité d'eau; ainsi ce sel ne commence pas à se former ou à se coaguler, dès que la lessive est sur le feu ou bouillante, ce n'est que quand l'eau est réduite à une quantité où son poids n'est plus que triple de celui du sel marin qu'elle contient. Alors ce sel se coagule, paroît sous une forme sensible, ou se précipite, & le salpêtre continue encore à être dissous, comme il l'étoit.

Par-là M. Petit trouve aisément combien la lessive contenoit de sel marin; c'est une chose dont les Salpêtriers font mystère, parce que ce sel qu'ils mettent à part, tourne à leur profit. Quand on voit qu'il commence à se former sur la lessive, il faut savoir quelle quantité de toute l'eau qui étoit dans la chaudière, s'est évaporée, le poids de ce qui en reste est triple du poids du sel marin. Cela est très-simple, & on ne pouvoit cependant parvenir à cette connoissance exacte que par le chemin que nous avons pris, qui est encore fort abrégé en comparaison de celui que M. Petit a été obligé de suivre.

Sur les Eaux minérales chaudes de Bourbon-l'Archambaut.

Hiſt. **O**N a vu en 1726 avec quel soin M. Boulduc a examiné les nouvelles eaux de Passy, pour démêler toutes les différentes matières qu'elles contiennent, ce qui demande beaucoup plus de travail, & un travail plus ingénieux & plus fin qu'on ne le croit ordinairement; car on se contente volontiers de quelques épreuves légères & superficielles, qui s'expédient en fort peu de temps. Il a apporté le même soin à l'examen des eaux chaudes de Bourbon-l'Archambaut, dont heureusement il a eu à Paris une assez grande quantité, accompagnée de plus de la résidence qu'un Chymiste de ses amis en avoit tirée sur le lieu même. Un nouvel examen de ces eaux, mais précis & exact, étoit d'autant plus nécessaire, que les sentimens étoient partagés sur ce sujet. Les uns y trouvoient le nitre des Anciens ou *natron*, les autres le nitre des Modernes, c'est-à-dire, ou un sel alkali minéral, semblable par ses effets aux sels fixes & lixiviels des plantes, ou un vrai salpêtre, ce qui est fort différent.

L'eau de Bourbon prise à la source est claire & limpide, presque sans odeur, & d'un goût qui tient du vrai salé & du lixiviel, & qu'elle conserve toujours. Elle sort très-sensiblement bouillante & fumante, & à mesure qu'elle s'évapore, il paroît à sa surface une pellicule grasse formée d'une poussière blanche très-fine, sans liaison, & qui devient plus visible, quand l'eau a été long-temps en

repos, mais qu'on ne peut ramasser en aucune façon. Cette eau dépose par-tout des croûtes pierreuses, assez dures; en plusieurs couches blanches bien distinctes, mêlées en quelques endroits, & principalement en dessous d'une couche de terre d'un brun foncé. Ces croûtes n'ont ni goût ni odeur, & s'attachent assez fortement au fond & aux parois des réservoirs, des conduits ou des vaisseaux.

De tous les moyens que M. Boulduc a employés pour décomposer ces eaux, il a trouvé que le plus simple étoit le meilleur, l'évaporation, pourvu cependant qu'il conservât & qu'il examinât à part les différentes matieres que donnoient les différens degrés d'une évaporation bien conduite. Il n'a pas laissé de joindre aux connoissances qu'il en tiroit celles qu'il avoit tirées de quelques autres opérations.

Plus l'eau s'évapore, & plus par conséquent les matieres dont elle étoit mêlée se rapprochent & se concentrent, plus elle jaunit. Il se forme au fond & aux parois du vaisseau des crysiaux parfaitement cubiques, que cette figure, leur goût, toutes leurs propriétés, font certainement reconnoître pour du sel marin, & en même-temps la surface de l'eau se couvre d'une croûte saline assez épaisse, mêlée de deux sortes de crysiaux, dont les uns font encore du sel marin, les autres demandent plus d'attention & de raisonnement pour être reconnus. Tout bien considéré c'est ce même sel de Glauber que M. Boulduc a déjà trouvé, & dans le sel cathartique d'Espagne (*), & dans les eaux de Passy, & dans un sel naturel de Dauphiné (**), il se déclare dans les eaux de Bourbon, par ses propriétés les plus sensibles, déjà rapportées en 1724 : mais M. Boulduc, peut-être pour prévenir le reproche de trouver trop le sel de Glauber par-tout, l'a encore étudié plus particulièrement dans ces eaux. Comme c'est un acide vitriolique transporté sur la base du sel marin, il a tiré cet acide du sel des eaux par le moyen de l'huile de chaux, qui le détache infailliblement de toute base ou matrice à laquelle il sera lié, après quoi il s'est assuré que la base d'où il l'avoit détaché, n'étoit ni fer, comme dans le vitriol, ni une terre cretacée comme dans l'alun (a), &c. & que ce devoit donc être celle du sel marin; car c'est bien assez en pareille matiere de pouvoir procéder par voie d'exclusion.

M. Boulduc ne croit point que jusqu'à présent on ait trouvé dans aucune eau minérale un véritable acide nitreux. On a donné ce nom à un alkali, qu'on y a effectivement trouvé, & qui étoit nitreux au sens des Anciens, mais non dans le sens des Modernes, & on a abusé de ce mot équivoque. Des eaux, qui en coulant dans le sein de la terre en ont emporté différentes parties minérales, n'en ont point emporté de vrai nitre, qui ne naît que sur la superficie de la terre, ou à une très-petite profondeur, ainsi que

CHYMIE.

Année 1729.

(*) V. l'hist. de
1724.
(**) V. l'hist. de
1727.

(a) Voyez sur la base de l'alun le mémoire de M. Geoffroy-le-cadet en 1728.

CHYMIE.

Année 1729.

l'a bien prouvé M. Lémery, suivi sur ce point par M. Boulduc. Il n'en est pas de même du vitriol, qui est assez commun dans les entrailles de la terre, & de là vient ce sel de Glauber, si commun aussi dans les eaux minérales. M. Boulduc croit même qu'il peut aisément le trouver de ce sel par-tout où il y a du sel marin, & il en rapporte quelques preuves de fait.

Quand l'évaporation est poussée à un certain point, elle ne donne plus de ces cristaux ou croûtes dont nous venons de parler. L'eau devient plus rousse & plus grasse, d'un goût piquant & lixiviel, d'une odeur bitumineuse. Il y a encore là différentes matieres à démêler.

Le goût lixiviel & piquant indique sûrement un alkali fixe, & les eaux dans leur simple état naturel l'indiquoient déjà par les effets qu'elles faisoient sur les acides. Il a, quoique minéral, assez de conformité avec le sel de tartre, alkali végétal, & le plus fort de tous : mais M. Boulduc a trouvé entre eux une différence très-considérable & digne de remarque, qui nous en fera négliger d'autres plus légères & moins curieuses. Le sel de tartre mêlé avec le vitriol ou avec son acide seul, fait un sel mixte ou moyen qu'on appelle *tartre vitriolé*, & l'alkali des eaux mêlé avec ce même vitriol ne fait invariablement qu'un vrai sel de Glauber, tant les principes de ce sel s'obtiennent, pour ainsi dire, à se trouver dans ces eaux. M. Boulduc a voulu voir s'il pourroit découvrir ailleurs quelque alkali minéral, & il en a heureusement trouvé un dans une terre de Smyrne ou d'Ephese, qui sert en ce pays-là à faire du savon. Ceci combat une opinion assez commune chez les Physiciens, que l'alkali n'est qu'un produit du feu, & que par conséquent il n'y en a point de naturel & de fossile. Mais outre qu'il faut se rendre aux faits, le fond de cette opinion subsisteroit encore ; car de grands Philosophes croient que la terre, qui certainement a été noyée, avoit été brûlée auparavant, & le feu auroit formé les alkalis même fossiles, comme il forme aujourd'hui tous les autres.

Quant à l'odeur bitumineuse que prend l'eau vers la fin de l'évaporation, elle ne peut venir que d'un soufre minéral, ou d'un bitume, qui est en trop petite quantité pour se rendre sensible à l'odorat, avant que l'eau soit concentrée à un certain point. M. Boulduc ne croit point qu'elle contienne du soufre minéral actuel, mais plutôt un bitume, que le sel marin, qu'elle contient certainement, & qui est toujours plus ou moins bitumineux, y aura amené, & que les alkalis, dont elle abonde, tiendront en dissolution. La séparation de ces alkalis & de ce bitume se fait aisément par le moyen de l'esprit de vin versé sur la dernière portion de l'eau, où une plus grande quantité de ces deux matieres est renfermée. Les alkalis se précipitent, & le bitume dégagé monte en petites gouttes à la surface de l'eau concentrée, ou s'attache aux parois du vaisseau.

L'évaporation finie, il reste une résidance semblable à celle qui

avoit été envoyée de Bourbon. Ce n'est pas encore une matiere uniforme & homogene en toutes ses parties. On en distingue principalement de deux sortes, les unes claires & transparentes, les autres ternes & opaques. Les croûtes pierreuses, que l'eau dépose naturellement dans ses réservoirs ou dans ses conduits, sont de la même espece. Cette résidence a de plus du bitume, puisqu'elle est inflammable, il y est demeuré lié par sa qualité onctueuse.

Les parties claires & transparentes, dont nous venons de parler, sont, selon M. Boulduc, des sels venus de la pierre sélénite, ces mêmes sels qu'il avoit déjà trouvés dans les nouvelles eaux de Passy. Ils sont mixtes ou moyens, formés d'un acide vitriolique, & de beaucoup de terre. Cet acide se peut transporter sur le sel de Tartre, ou se convertir en soufre minéral par quelque matiere inflammable. Les sels sélénites de l'eau de Bourbon se déclarent dès que l'évaporation commence, ils paroissent sous la forme d'une poussiere fine, qui ensuite grossit toujours. M. Boulduc assure qu'il a trouvé de ces mêmes sels dans des eaux minérales froides, & même dans les eaux salées qui fournissent le sel commun. Il a eu lieu d'en soupçonner jusque dans une plante, & ce qui est plus remarquable, dans une liqueur animale. Il paroît par toutes les observations qu'ils sortent tout préparés des mains de la nature.

Les parties opaques de la résidence sont visiblement une terre. Elle est absorbante, & M. Boulduc la croit calcinée par la nature même. Pourquoi les feux souterrains, qui donnent tant de chaleur aux eaux, dont il s'agit, n'auroient-ils pas pû faire aussi cette calcination ? Nous omettons d'autres raisonnemens plus chymiques & plus recherchés. Par une opération de M. Boulduc il se sépare de cette terre une matiere plus brune, qui ayant été rougie au feu, donne des marques sûres d'un peu de fer, puisque l'aiman attire quelques-unes de ses parcelles. Voilà donc enfin du fer dans les eaux de Bourbon, mais en petite quantité, & qui ne se manifeste que difficilement & bien tard.

Si l'on se souvient des différentes matieres que M. Boulduc avoit démêlées dans les nouvelles eaux de Passy, on verra qu'elles sont les mêmes que celles des eaux de Bourbon, mais il n'en faut pas conclure une exacte conformité d'effets. Ils peuvent être assez différens par la différence des doses, qui ne sont pas bien connues, par le mélange plus ou moins intime des matieres, sur-tout par une espece de coction que la chaleur des eaux de Bourbon peut leur avoir donnée, & qui n'aura pas lieu pour des eaux froides. Cependant les vertus que M. Boulduc attribue aux eaux de Bourbon, à en juger par les qualités connues des matieres qu'elles renferment, font à peu près les mêmes que les vertus des eaux de Passy.

M. Boulduc a voulu prévenir ici, comme il avoit fait en 1726, l'objection que le feu pourroit avoir produit, ou du moins altéré les matieres des eaux : mais sans compter qu'il n'est guere imagi-

CHYMIE.

Année 1729.

nable qu'une douce & lente évaporation ait fait autre chose que séparer, la preuve de l'esprit de vin rapportée sur les eaux de Passy a été mise aussi en usage pour celles de Bourbon. De plus, ce qui leve entièrement tout scrupule, le grand froid a été employé ici au lieu du feu. Quatre livres d'eau de Bourbon étant gelées, il resta au milieu du glaçon demi-once à peu près d'eau liquide, qui en s'écoulant emportoit des cristaux tout formés, très-reconnoissables pour les mêmes qu'on avoit eus par le feu, quoique plus petits. Ce peu d'eau étoit d'un goût fort lixiviel, & par conséquent contenoit les alkalis fixes résous, qui ne gèlent que difficilement. Il est heureux en fait de physique de pouvoir satisfaire aussi pleinement à une objection.

Sur les Bouillons de Viande.

Hist. **L**ES bouillons de viande font la nourriture ordinaire des malades (a), & quand il faut leur mesurer les alimens fort juste, il est à propos de savoir quelle quantité d'aliment ces bouillons contiennent. On le fait peut-être en gros & par une espece d'estime, & cela suffit pour les cas qui ne sont pas de rigueur : mais dans ceux qui en sont, il seroit bon de le savoir avec précision, & en général ce sera au moins une connoissance curieuse,

On a fait anciennement dans l'Académie quantité d'analyses de différentes viandes : mais ces viandes étoient distillées crues au bain-marie (b), & en cet état, & par cette voie, il ne seroit pas étonnant qu'elles nous donnassent des principes différens, ou en qualité, ou en quantité, de ceux qu'elles donnent à une eau où elles auront long-temps bouilli, & jusqu'à faire, si l'on veut, un consommé. C'est ce qu'on ne s'étoit point encore proposé, & ce que M. Geoffroy ajoute à ce qui s'étoit déjà fait.

Son procédé général peut se diviser en 4 parties, 1^o. par la simple distillation au bain-marie, & sans addition, il tire d'une certaine quantité, comme de 4 onces d'une viande crue, tout ce qui s'en peut tirer. 2^o. Il fait bouillir 4 autres onces de la même viande autant & dans autant d'eau qu'il faut pour en faire un consommé, c'est-à-dire, pour n'en pouvoir plus rien tirer ; après quoi il fait évaporer toutes les eaux où la viande a bouilli, & il lui reste un extrait aussi solide qu'il puisse l'être, qui contient tous les principes

(a) De tous les alimens, ceux qu'on tire des végétaux devoient être les plus convenables aux malades, parce qu'ayant des principes moins développés, ils semblent être les plus analogues à la nature, comme M. Lemery l'a prouvé dans un de ses mémoires.

(b) M. Dodart s'est contenté de dire en 1702, (*) qu'il tenoit de feu M. Bourdelin, que les chairs des animaux bouillies ou consommées, & ensuite mises à la distillation, ne rendoient pas moins de sel volatil que si elles avoient été distillées crues.

(*) V. Coll. Acad.
T. I. p. 753.

de la viande, dégagés de flegme & d'humidité. 3°. Il analyse cet extrait, & sépare ces principes autant qu'il est possible. 4°. Après cette analyse il lui reste encore de l'extrait une certaine quantité de fibres de la viande très-desséchées, & il les analyse aussi.

La première partie de l'opération est en quelque sorte détachée des trois autres, parce qu'elle n'a pas pour sujet la même portion de viande, qui est le sujet des trois dernières. Elle est nécessaire pour déterminer combien il y avoit de flegme dans la portion de viande qu'on a prise; ce que les autres parties de l'opération ne pourroient nullement déterminer.

Ce n'est pas cependant qu'on ait par-là tout le flegme, ni un flegme absolument pur. Il y en a quelque partie que le bain-marie n'a pas la force d'enlever, parce qu'elle est trop intimement mêlée dans le mixte; & ce qui s'enlève est accompagné de quelques sels volatils qui se découvrent par les épreuves chymiques (c).

M. Geoffroy ayant pris 4 onces de la meilleure chair de bœuf, dont il avoit ôté la graisse, les os, les cartilages, les tendons & les membranes, il en a tiré par la distillation au bain-marie 2 onces, 6 gros, 36 grains de flegme, ce qui marque que le flegme seul fait une partie considérable du tout; même sans compter ce qui n'a pu s'élever. Ensuite 4 onces de la même chair, cuite dans un vaisseau bien fermé, avec 18 chopines d'eau versées à différentes reprises, ont donné après l'ébullition & l'évaporation 1 gros 56 grains d'extrait, & il est resté 6 gros 36 grains de fibres desséchées.

Par l'analyse de l'extrait il est venu un sel volatil en cristaux plats, formés comme ceux du sel volatil de l'urine (a*), & qui paroît ammoniacal. M. Geoffroy croit que c'est celui qui se sépare du sang par les urines après la nutrition, & qu'on peut le regarder comme le sel essentiel de la viande. Après le sel volatil il est venu de l'huile, & il est resté une tête-morte ou charbon très-léger en très-petite quantité.

L'analyse des fibres a donné à peu près les mêmes produits, dans le même ordre, & en doses un peu différentes.

Ce que nous appellons ici l'extrait contient toute la substance nourissante de la viande. Si 4 onces de chair de bœuf donnent 1 gros 56 grains de cet extrait, une livre de 16 onces en donnera 7 gros 8 grains, & par conséquent si on prend un consommé d'une livre de bœuf, on sait ce qu'on prend de nourriture solide. Mais comme les bouillons se font de différentes viandes, & le plus souvent mêlés, M. Geoffroy a aussi travaillé sur celles qu'on emploie le plus ordinairement.

(c) Il précipite en blanc, la dissolution du sublimé corrosif; & le dernier flegme plus sensiblement & en plus grande quantité que le premier.

(a*) Voyez sur le sel naturel de l'urine, la Coll. Acad. p. E. Tom. VIII, disc. pré. p. xxxvj. Mém. p. 57. *Appendix*, p. 37-48.

CHYMIE.

Année 1750.

Dans 4 onces de chair de veau, il y a 18 grains de flegme de plus que dans le bœuf, on en tire 46 grains d'extract de plus, & il reste 46 grains de moins de fibres desséchées. On auroit pu prévoir avant l'opération la première de ces différences, & même les deux autres ; car le veau qui se nourrit & croît, a besoin d'une plus grande quantité de suc que le bœuf qui n'a qu'à se nourrir. Il est à présumer que parmi les suc du veau, il y en a un plus grand nombre de propres à former des os (*d*) ou des cartilages que parmi ceux du bœuf (*e*), & de-là M. Geoffroy tire cette conjecture, que les bouillons de veau conviendront peut-être mieux aux malades qui sont encore en âge de croître, ou qui sont tombés dans une grande maigreur. Si l'on ne va pas ordinairement jusqu'à ces sortes de subtilités de pratique, ce n'est pas qu'elles ne fussent utiles ; c'est qu'on ne se donne pas la peine de les rechercher.

La chair de mouton a été traitée de la même manière que les deux précédentes, & il en a résulté qu'elle contient plus de suc nourriciers, & de principes volatils. La chair de poullet, celle de chapon, de perdrix, &c. ont subi aussi l'examen de M. Geoffroy, & il a fait des tables des doses exactes des produits de toutes ses opérations. Par-là on est en état de ne plus faire au hasard des mélanges de différentes viandes, & de savoir précisément ce qu'on y donne, ou ce qu'on y prend de nourriture.

Il faut observer que les doses des extraits marquées dans les tables, sont les doses extrêmes, c'est-à-dire, qu'elles supposent qu'on a tiré de la viande tout ce qui s'en pouvoit tirer par l'ébullition : mais les bouillons ordinaires ne vont pas jusque là, & les extraits qui en viendroient seroient moins forts. M. Geoffroy en les réduisant à ce pied ordinaire, trouve qu'on a encore beaucoup de tort de craindre, comme on fait communément, que les bouillons ne nourrissent pas assez les malades. (*f*) La médecine d'aujourd'hui tend assez à rétablir la diète austère des anciens : mais elle a bien de la peine à obtenir sur ce point une grande soumission pour l'antiquité (*).

(*d*) Voyez en 1732, l'analyse des bouillons d'os, & de poissons, &c.

(*e*) Aussi l'extract de la chair de veau est-il plus ferme que celui de la chair de bœuf.

Il est à remarquer que le bouillon fait d'une bonne chair de bœuf, ne se met presque jamais en gelée, si l'on en retranche les membranes, les tendons, & les cartilages, au lieu que le bouillon de chair de veau s'est trouvé un peu gélifique.

(*f*) La nourriture qui en résulte, comparée avec le poids entier du pain & de la viande qu'on prend en santé, seroit encore trop forte.

(*) Surtout en ce qui concerne la diète végétale, car les anciens médecins ne donnoient point de bouillons de viandes.

Les académiciens de Bologne ont examiné chimiquement, comme M. Geoffroy, la plupart des bouillons qui sont d'usage en médecine. Voyez le X^e. vol. de la Coll. Acad. p. E. p. 6-16.

TABLE du produit des Expériences faites sur les Viandes. CHYMIE.

CHAIR DE BŒUF CRUE distillée au bain-marie.

Année 1730.

Première eau.

				Onces.	Gros.	Grains.
QUATRE onces de chair de bœuf ont donné de première						
humidité.	-	-	-	2	6	36
Bœuf séché au bain-marie.	-	-	-	1	1	36
Total				4	0	0

Extrait du bœuf bouilli.

Quatre onces de bœuf ont produit d'extrait.	-	-	-	0	1	56
Les fibres séchées.	-	-	-	0	6	36
Total				0	8	20

Eau tirée par le bain-marie.	-	-	-	2	6	36
A quoi il faut ajouter un second flegme que le bain-marie n'a pu enlever.	-	-	-	0	1	16
Total de l'humidité qui se trouve contenue dans 4 onces de chair de bœuf, 2 onces 7 gros 52 grains.						

Total 4 - 0 - 0

Poids des masses de la chair de bœuf pour une livre.

Une livre de seize onces contiendra en eau.	-	-	-	11	6	64
En extrait.	-	-	-	0	7	8
Fibres séchées.	-	-	-	3	2	0
Total				16	0	0

Analyse de l'extrait de 4 onces de bœuf qui ont produit 1 gros 56 grains.

Sel volatil.	-	-	-	0	1	2
Huile & esprit.	-	-	-	0	0	38
Tête-morte ou charbon.	-	-	-	0	0	6
Perte	-	-	-	0	0	10
Total				0	1	56

Analyse des 6 gros 36 grains de fibres desséchées.

Sel volatil.	-	-	-	0	2	0
Esprit volatil.	-	-	-	0	0	36
Tête-morte, ou charbon.	-	-	-	0	1	60
Perte	-	-	-	0	2	12
Total				0	6	36

D d

CHAIR DE VEAU CRUE.

CHYMIE.

Année 1730.

Eau premiere.

Quatre onces de cette chair ont donné de premiere humidité.	Onces.	Gros.	Grains.
Veau séché au bain-marie.	2	6	54
	1	1	18

Total	4	0	0
-------	---	---	---

Extrait de Veau.

Quatre onces de veau ont produit d'extrait.	-	0	2	30
Les fibres séchées.	-	0	5	62
Eau par le bain-marie.	-	2	6	54

Total	3	7	2
-------	---	---	---

A quoi il faut ajouter un second flegme que le bain-marie n'a pu enlever, ou la perte.	-	0	0	70
--	---	---	---	----

Total	4	0	0
-------	---	---	---

Eau de la premiere évaporation.	-	2	6	54
Eau de la seconde évaporation.	-	0	0	70

Total	2	7	52
-------	---	---	----

Poids des masses de la chair de veau pour une livre.

Une livre de 16 onces contiendra en eau.	-	11	6	64
En extrait.	-	1	1	43
Fibres séchées.	-	2	7	32

Total	16	0	0
-------	----	---	---

Analyse de l'extrait de 4 onces de veau, 2 gros 30 grains.

Sel volatil.	}	-	-	-	0	1	12
Huile & esprit.		-	-	-	0	1	0
Tête-morte.		-	-	-	0	0	18
Perte	-	-	-	-	-	-	-

Total	0	2	30
-------	---	---	----

Analyse de 5 gros 62 grains de fibres de veau desséchées.

Sel volatil.	-	-	-	-	0	1	66
Huile & esprit.	-	-	-	-	0	1	37
Tête-morte.	-	-	-	-	0	2	18
Perte	-	-	-	-	0	0	13

Total	0	5	62
-------	---	---	----

CHAIR DE MOUTON distillée au bain-marie.

Eau premiere.

Quatre onces de cette chair ont donné de premiere humidité.	2	6	30
Mouton séché au bain-marie.	1	1	42

Total	4	0	0
-------	---	---	---

Extrait de mouton bouilli.

	Onces.	Gros.	Grains.
Quatre onces de mouton ont produit.	0	2	58
Fibres séchées.	0	5	60
Eau par le bain-marie.	2	6	30
Total	3	7	4

CHYMIE.

Année 1730.

A quoi il faut ajouter un second flegme que le bain-marie n'a pu enlever.	0	0	68
Total	4	0	0

Poids des masses pour 2 liv.

Une livre de 16 onces contiendra en eau.	11	5	32
En extrait.	1	3	16
Fibres séchées.	2	7	24
Total	16	0	0

Analyse de l'extrait de 4 onces de mouton 2 gros 58 grains.

Sel volatil.	0	1	0
Huile & esprit.	0	1	0
Tête-morte.	0	0	54
Perte	0	0	4
Total	0	2	58

Analyse des 5 gros 60 grains de fibres desséchées.

Sel volatil & huile inséparable.	0	3	12
Esprit.	0	0	24
Tête-morte.	0	2	0
Perte	0	0	24
Total	0	5	60

CHAIR D'AGNEAU.

Une livre de chair sans graisse.

Extrait difficile à sécher, & toujours humide.	1	1	39
--	---	---	----

POULET.

Chair & os, 9 onces 4 gros 48 grains.

Eau.	6	6	44
Extrait.	0	7	36
Fibres charnues & os séchés après l'extrait.	1	6	40
Total	9	4	48

CHYMIE.

Analyse des 7 gros 36 grains d'extrait de poulet.

					Onces.	Gros.	Grains.
Année 1750.	Esprit, huile & flegme.	-	-	-	0	4	15
	Sel volatil & huile.	-	-	-	0	0	58
	Tête-morte.	-	-	-	0	2	20
	Perte	-	-	-	0	0	15
	Total	0	7	36			

Analyse des fibres desséchées du poulet, 6 gros 18 grains.

	Esprit & huile épaisse.	-	-	-	0	3	34
	Sel volatil.	-	-	-	0	1	0
	Tête morte.	-	-	-	0	1	6
	Perte	-	-	-	0	0	50
	Total	0	6	18			

Analyse des os de poulet après l'ébullition, 3 gros 9 grains.

	Esprit.	-	-	-	0	0	69
	Tête morte.	-	-	-	0	2	8
	Perte	-	-	-	0	0	4
	Total	0	3	9			

VIEUX COQ pesant 2 liv. 2 onces 6 gros.

Extrait gelatineux sec.	-	-	-	-	4	7	66
-------------------------	---	---	---	---	---	---	----

CHAPON.

Chair de chapon dégraissé, 1 liv. 7 onc. 2 gros 48 grains.

Extrait difficile à sécher.	-	-	-	-	1	5	0
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---

PIGEONS DE VOLIERE.

Deux pigeons, pesant 24 onces.

Extrait solide en tablettes.	-	-	-	-	0	7	35
------------------------------	---	---	---	---	---	---	----

FAISAN.

Chair de faisan, pesant 2 liv. avec les os.

Extrait mol.	-	-	-	-	2	4	16
Fibres séchées avec les os.	-	-	-	-	9	2	32
Eau.	-	-	-	-	20	1	24
Total	32	0	0				

Analyse de simple chair de faisan, 4 onces.

	Onces.	Gros.	Grains.
Eau. - - - - -	2	6	36
Esprit & huile. - - - - -	0	4	0
Sel volatil. - - - - -	0	2	36
Tête-morte. - - - - -	0	2	48
Perte - - - - -	0	0	24
Total	4	0	0

C H Y M I E.

Année 1730.

Analyse de l'extrait de faisan, 2 gros 56 grains.

Esprit & huile. - - - - -	0	0	48
Sel volatil. - - - - -	0	0	36
Tête morte. - - - - -	0	0	36
Perte - - - - -	0	0	8
Total	0	1	56

Fibres séchées de faisan, sans os, 6 gros 36 grains.

Esprit, sel volatil & huile épaisse. - - -	0	5	16
Tête morte. - - - - -	0	1	12
Perte - - - - -	0	0	14
Total	0	6	36

P E R D R I X.

Deux vieilles perdrix, pesant 2 liv. 2 onces 5 gros.

Extrait huileux ou gras & humide. - - -	1	6	30
---	---	---	----

P O U L E T D' I N D E.

Un poulet d'inde pesant 9 liv.

Extrait gras & huileux quoiqu'en tablettes. -	12	0	43
---	----	---	----

C Œ U R S D E V E A U X.

Deux cœurs de veaux, pesant 11 onces 4 gros, ont rendu d'extrait qui n'a pu se mettre en gélée, ni se sécher.	0	3	60
---	---	---	----

F O I E D E V E A U.

Un foie pesant 2 livres 7 gros.

Extrait qui s'humectoit. - - - - -	2	1	60
------------------------------------	---	---	----

P I E D S D E V E A U X.

Huit pieds pesant 6 livres 8 onces.

	Liv.		
Eau. - - - - -	3	5	4
Extrait gommeux & sec. - - - - -	0	8	3
Os humides au sortir du bouillon, avec cartilages. -	2	10	0

Total 6 . 8 . 0 .

Analyse d'une once d'extrait gommeux & sec de pieds de veau.

CHYMIE.

						Onces.	Gros.	Grains.
Esprit & huile.	.	.	.	.	.	0	3	0
Sei volatil.	.	.	.	.	.	0	2	18
Tête morte.	.	.	.	.	.	0	2	25
Perte	.	.	.	.	.	0	0	29

Total 1 - 0 - 0

MACREUSES.

Deux macreuses du poids de 2 liv. 7 onces.

Extrait solide qui s'humecte aux changemens des temps. 2 - 1 - 50

Sur un grand nombre de Phosphores nouveaux.

Hist. **L**ES phosphores sont une des nouveautés les plus récentes, & en même-temps les plus curieuses de la physique moderne. D'un côté un cordonnier de Bologne en Italie, croyant tirer de l'argent d'une pierre qu'il avoit trouvée au bas du mont Paterno (a), s'avisa de la calciner, & c'est là le fameux phosphore qu'on appelle la pierre de Boulogne (a*) : d'un autre côté un Chymiste allemand, qui espéroit trouver la pierre philosophale dans l'urine humaine, n'y trouva qu'un second phosphore (b), dont le secret eut péri avec lui, si M. Kunkel, chymiste de M. l'Electeur de Saxe, ne se fut mis à le chercher, & ne l'eut retrouvé à force de travail.

Ces deux phosphores ont une différence très-considérable. La pierre de Boulogne exposée simplement au jour, y prend de la lumière, mais une lumière foible qui ne s'aperçoit que quand la pierre est ensuite transportée dans un lieu obscur. Elle ne peut mettre le feu à rien. Le phosphore urineux de Kunkel s'enflamme par le seul attouchement de l'air froid ou chaud, de nuit comme de jour, & peut mettre le feu à des matieres fort combustibles. Aussi ce phosphore s'appelle-t-il *brûlant*.

Ce n'est pourtant pas que cette différence soit absolument essentielle, elle pourroit n'être que du plus au moins. Il y'a toute apparence que dans la pierre de Boulogne, aussi-bien que dans le phosphore urineux, il se fait une véritable inflammation (c),

(a) Le pere Kirker, dit en avoir trouvé de pareilles, & qui avoient les mêmes propriétés auprès d'une mine d'alun à Tolfa. (*De Arte magn. p. 581.*) Mentzil décrit (*Señ. 2. cap. 5.*) cinq especes de cette pierre, qui se trouvent toutes aux environs de Boulogne, & dont quelques-unes ont des différences considérables.

(a*) Voyez Collect. Acad. Part. E. Tom. X, p. 170.

(b) Voyez Coll. Acad. Part. E. Tom. VIII, Disc. p. xxxvj. Mém. p. 57.

(c) Cette question a été agitée dans l'académie de Bologne. Voyez Coll. Acad. Part. E. Tom. X, p. 205.

mais une inflammation de parties si déliées, qu'il n'en résulte que de la lumière sans aucune chaleur. Les rayons du soleil répandus dans l'air, lors même que l'air est couvert de nuages, suffisent pour allumer les soufres très-sutiles de la pierre de Boulogne, & n'auroient pas la force d'allumer des matières tant soit peu plus grossières, telles que les soufres du phosphore urinaire : mais ces mêmes soufres ont été mis par les opérations chimiques dans une disposition si prochaine à s'enflammer, qu'il ne faut plus, pour ainsi dire, qu'un soufflet qui excite la flamme, & ce soufflet c'est l'air au mouvement duquel on les expose. On peut s'en tenir là sans aller jusqu'au petit système que faisoit M. Homberg (*).

Malgré le fond de conformité qui est entre la pierre de Boulogne & le phosphore urinaire, ce seront toujours deux phosphores différens, en ce que l'un ne fera que jeter de la lumière dans l'obscurité, & que l'autre pourra mettre le feu à quelques matières ; on en pourra faire deux espèces différentes, de phosphores lumineux, c'est-à-dire simplement lumineux, & de phosphores brûlans ; & on les mettra, si l'on veut, chacun à la tête de son espèce, parce qu'ils y ont été découverts les premiers. Nous ne ferons point, du moins quant à présent, une troisième espèce de phosphores tels que ceux dont il a été parlé en 1724 (*), qui ne sont point phosphores pour avoir été simplement exposés au jour ou à l'air : mais parce qu'ils ont emporté de la calcination un feu actuel, ce qui les réduit presque à n'être que des charbons ardens.

La seconde espèce de phosphores a été la plus traitée. L'urine, dont étoit fait celui de Kunkel, n'a pas manqué d'avertir les chimistes qu'ils pouvoient tourner leurs vues & leurs recherches du côté des matières animales : ils l'ont fait avec succès ; & enfin M. Homberg trouva dans la plus abjecte de toutes ces matières le plus beau des phosphores brûlans (*). Feu M. Lémery-le-cadet étendit les découvertes de M. Homberg presque à toutes les matières, non-seulement animales, mais végétales (*).

La première espèce de phosphores, celle des phosphores lumineux, qui ne prennent de la lumière qu'au jour, a été la plus négligée, peut-être parce qu'on n'a pas cru tirer aisément d'une matière minérale, comme la pierre de Boulogne, des principes assez vifs & assez actifs pour la propriété singulière dont il s'agissoit. Le phosphore de Balduinus, fait avec de la craie, étoit le seul que l'on connut de cette nature, car nous ne comptons point celui dont il a été parlé en 1728, fait à la vérité des matières minérales, & même métalliques, mais qui est brûlant, & non pas lumineux dans le sens que nous l'entendons.

Mais voici le nombre des phosphores de la première espèce, semblables à la pierre de Boulogne, prodigieusement augmenté. M. du Fay travaillant dans d'autres vues sur les pierres fines, s'ap-

CHYMIE.

Année 1730.

(*) V. l'hist. de
1712. Coll. Acad.
t. III. p. 288.

(*) Coll. Ac. T. V.

(*) V. l'hist. de
1710. Coll. Acad.
T. III. p. 285 &
suiv.

(*) V. l'hist. de
1715. Coll. Acad.
T. IV. F. 84 &
suiv.

CHYMIE.

Année 1730.

perçut que la Topaze commune qui s'emploie en médecine (*d*) ; ayant été calcinée, devenoit, quant aux effets, une vraie pierre de Boulogne. Il suivit la route où cet heureux hasard l'avoit mis ; il trouva que la Belemnite, ou pierre de Lynx, réussissoit encore mieux que la Topaze (*e*), & enfin de toutes ces fortes de pierres, des pierres à plâtres, ou gypses, des albâtres (*f*), des pierres de taille & de liais, de la marne, des bols, des pierres à chaux (*g*), & des marbres même, il tira des phosphores qui ayant été exposés au jour pendant une minute luisoient dans l'obscurité.

Ce n'a pas été la calcination seule qui a donné tous ces phosphores, il a fallu dissoudre par des acides celles d'entre ces différentes matieres qui étoient les plus dures, & les plus compactes (*h*), & quand certaines matieres l'ont été à certain point, comme les cailloux, le sable de riviere, les jaspes, les agathes, le crystal de roche, &c. il n'est point venu de phosphores. Cependant M. du Fay n'en désespere pas encore tout-à-fait, ni même des métaux : d'autres opérations pourront réussir. L'histoire des découvertes fournit quantité d'exemples qui encouragent.

On voit assez que ces phosphores faits de différentes matieres, & quelquefois par des procédés différens, doivent avoir entre eux un nombre proportionné de différences, & par conséquent très-grand. Leur lumiere est plus ou moins vive, elle dure plus ou moins à chaque fois qu'on les met dans l'obscurité (*i*), & comme cette propriété de luire s'use par l'exercice, parce qu'il se consume toujours une certaine portion de leurs sours, ils la perdent à la fin dans un temps total plus ou moins long, supposé que la propriété ait été également exercée. Quand ils l'ont perdue, on la leur rend en recommençant sur eux l'opération qui la leur avoit donnée ; car, & on le voit aisément, ce ne sont que les sours de la surface qui s'enflamment & se consomment, & une nouvelle opération fait une autre surface. Mais cela ne va pas à l'infini, & le nombre de fois qu'on peut renouveler différens phosphores doit être différent (*b* *).

(*d*) Elle n'est guere connue d'ailleurs ; c'est une pierre très-tendre, jaunâtre, pesante, talquée : elle ne differe de la pierre de Bologne que par sa forme extérieure.

(*e*) Quoiqu'elle n'eut point d'odeur de soufre, après avoir été refroidie.

(*f*) Les albâtres, & le gyps de Montmartre, étoient plus lumineux que les autres pierres.

(*g*) La lumiere est moins vive dans ces dernières pierres que dans les gyps, & il faut un degré de feu beaucoup plus violent pour les calciner.

(*h*) Les matieres terreuses, telles que la marne, les bols, les moilons, les pierres de taille, & de liais, ont été dans ce cas.

(*i*) Celle de la topaze est fort vive & dure peu, mais la belemnite la conserve souvent plus d'une heure.

(*b* *) Voyez sur la nature, la préparation, & l'examen des parties constituantes des phosphores pierreux, le Tom. XII. de la Collect. Acad. Part. E. Disc. Prelim. p. xx-xxvii. le Dict. de Chymie de M. Macquer, Tom. II, p. 237-245.

Ils ont bien des choses communes, bien entendu que c'est toujours avec des variétés. Ils prennent de la lumière au travers du verre & de l'eau; ils n'en prennent presque point de la lune (k), & encore moins des chandelles (l). Ils perdent leur vertu exposés trop long-temps de suite au jour. La plupart la conservent assez de temps, quoique noyés dans l'eau.

Quelques-uns plongés subitement dans l'eau, après avoir été allumés au jour, brillent d'un plus grand éclat à mesure qu'ils se dissolvent, & s'échauffent par la dissolution: mais cet éclat s'évanouit presque entièrement un moment après. La pâte liquide qui est restée dans le vaisseau & dans l'eau, ne laisse pourtant pas de redevenir encore un peu lumineuse par le jour: mais cette vertu lui dure à peine 24 heures.

Outre l'eau commune M. du Fay a essayé l'esprit de vin, l'huile, les dissolutions acides ou alcalines, pour voir lesquelles de ces liqueurs ôteroient aux phosphores la propriété de luire, ou la diminueroient, & de quelle manière: mais nous ne nous engageons point dans ce détail que M. du Fay lui-même n'a presque fait qu'indiquer. Nous remarquerons seulement un phénomène singulier du phosphore de la bélemnite. Plongé dans l'eau forte il y fait un bruit semblable à celui d'un fer rouge plongé dans l'eau, tant les souffres de ce phosphore, quoiqu'assez subtils pour avoir été allumés par la lumière seule du jour, sont cependant forts & vigoureux, ou empruntent de force des acides de l'eau forte.

Il s'ouvre ici une vaste carrière où les physiciens pourront s'exercer. Presque tout est devenu phosphore, & si tout absolument ne le devient pas dans la suite, on sera dans une surprise contraire à celle où l'on fut d'abord par la pierre de Boulogne. On pourroit être étonné que la pierre d'aiman demeure toujours aussi unique qu'elle l'est; car un très-petit nombre de corps électriques, & qui d'ailleurs lui ressemblent très-peu par les effets, ne méritent pas d'être comptés.

Le phosphore de Balduinus ne doit être regardé que comme Mem. faisant partie de la classe générale des matières qui deviennent lumineuses par la dissolution: voici la manière de les préparer toutes, qui m'a paru la plus simple. On fait dissoudre dans l'eau forte, ou l'esprit de nitre, quelqu'une des terres, pierres, ou craies, dont nous venons de parler, & pour cela, on les pulvérise, & on les jette petit à petit dans l'eau forte, afin que l'ébullition ne soit point trop violente, ce que l'on continue jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de fermentation. On verse la dissolution par inclination, & on la fait évaporer jusqu'à siccité dans un vaisseau de terre, ou

CHYMIE.

Année 1750.

(k) Voyez Coll. Acad. Part. Etrang. Tom. X, pag. 177.

(l) Idem *ibid.*

CHYMIE.

Année 1730.

de grès ; on prend un peu de cette matiere seche , on la met dans un creuset, dont elle ne remplisse que la moitié, & sans le couvrir, on le place entre les charbons ardens ; la matiere se fond, & après avoir bouillonné pendant quelque temps, elle se dessèche, sans qu'il soit besoin de faire un plus grand feu que celui qu'il faut pour fondre du plomb ; on laisse refroidir le creuset, & l'ayant exposé à la lumiere, on le porte dans l'obscurité. Il est inutile de dire ici que pour bien voir l'effet de tous ces phosphores, il faut avoir tenu pendant quelque temps les yeux fermés : tout le monde en fait les raisons, & il les faut observer exactement dans ces expériences, pour les voir dans toute leur beauté (m).

Entre les pierres qui deviennent lumineuses par la dissolution, la pierre de taille m'a paru faire le plus bel effet, & la bélemnite, qui par la simple calcination est une des plus lumineuses, m'a semblé la moins brillante par la dissolution : je n'entrerais point dans l'examen des autres, parce que ce détail n'auroit point de bornes. Il ne seroit pas non plus possible d'examiner en particulier toutes celles qui deviennent lumineuses par la seule calcination : il suffit de s'arrêter à celles qui font le plus bel effet, telles que sont la bélemnite, la topaze, la pierre de Boulogne & le gyps talqueux. Voici la maniere de les préparer toutes, qui est très-simple, & qui m'a parfaitement réussi.

Je prends une, ou plusieurs de ces pierres entieres, ou pulvérisées, je les mets dans un creuset que je couvre & que je place dans une forge, je l'entoure de charbons, & je le chauffe à peu près comme si je voulois fondre de l'argent ; je le laisse en cet état environ une demi-heure, ou trois quarts d'heure, & ayant laissé refroidir le creuset, ma pierre se trouve lumineuse. La pierre de Boulogne ne demande pas plus de préparation que les autres, & quoique le procédé de Cellius (*), rapporté par Mr. Homberg, soit parfaitement bon, celui-ci réussit également bien, & demande moins d'appareil. Si la pierre n'est point lumineuse, ou qu'elle ne le soit que foiblement, on la calcine une seconde, ou même une troisieme fois, & elle le devient.

Toutes ces pierres, de même que celle de Boulogne, deviennent lumineuses même pendant le crépuscule, enforte qu'en été j'en ai vu prendre de la lumiere une heure entiere après le coucher du soleil. Plusieurs auteurs ne conviennent pas de quelques-unes de ces expériences à l'égard de la pierre de Boulogne : mais cela vient sans doute de ce qu'ils se sont servis de pierres qui avoient peu de vertu, car le fait est certain, & je l'ai éprouvé plus d'une fois. En général la lumiere est par-tout la même, elle ne differe que par le plus ou le moins de vivacité : ainsi quelque cause qui la produise,

(*) Il Fosforo, d
vero la pietra Bolo-
gnese preparata per
far rilucere fra l'om-
bre.

on en doit toujours attendre le même effet. Mr. Lemery a remarqué que la pierre de Boulogne ne prenoit pas tant de lumière étant exposée au soleil que dans l'ombre, soit que la matière de la lumière, poussée avec trop d'impétuosité, soit réfléchie en plus grande quantité par la pierre, soit que le soleil enlève promptement les parties les plus propres à conserver le mouvement : quoi qu'il en soit, j'ai fait la même observation sur la plupart des matières dont j'ai parlé dans ce mémoire. Il est aussi à remarquer que l'effet de ces pierres est moins beau, & que quelques-unes n'en font aucun, lorsqu'elles viennent d'être calcinées, & qu'elles sont encore chaudes, qu'étant refroidies : il m'a aussi paru qu'elles faisoient encore mieux le lendemain que le jour même de leur calcination.

Je dois ajouter ici que, n'ayant pas toujours calciné chacune de ces pierres séparément, mais en ayant mis quelquefois plusieurs ensemble, j'ai remarqué que rien ne faisoit mieux que la topaze calcinée dans le même creuset avec de la bélemnite concassée ou pulvérisée : & qu'en général celles qui demeurent entières dans la calcination, font mieux lorsqu'on les entoure de poudre de la même pierre, ou de quelqu'autre. Mr. Homberg l'avoit remarqué à l'égard de la pierre de Boulogne : mais sans cela la pierre ne laisse pas d'être lumineuse, & cette circonstance ne sert qu'à rendre sa lumière plus vive.

J'ai tâché, par tous les moyens que j'ai cru praticables, de fixer le degré de feu le plus convenable pour ces sortes de calcinations : mais je n'ai pu y parvenir, & quand je l'aurois fait, on n'en auroit tiré aucune utilité, parce qu'il est presque impossible de ne pas réussir dans toutes ces opérations. J'ai poussé le feu sur la topaze, la bélemnite & la pierre de Boulogne jusqu'à vitrifier tout l'intérieur du creuset : elles ont toujours été lumineuses ; elles m'ont cependant paru l'être un peu moins que lorsqu'elles étoient calcinées plus modérément. Il résulte de là qu'on ne peut manquer qu'en ne donnant pas le feu assez fort, auquel cas il faut recommencer, & on est assuré de réussir. En général les gyps & albâtres demandent le moins de feu ; les marbres & les pierres à chaux en demandent le plus ; & il faut le degré moyen à la bélemnite, la topaze & la pierre de Boulogne.

Je vais rapporter maintenant quelques observations sur plusieurs de ces phosphores, qui méritent d'être remarquées. Nous avons déjà observé que toutes ces matières ne rendent pas une lumière égale ; il se trouve encore beaucoup d'autres variétés dans leurs effets. Celles qui deviennent lumineuses par dissolution, donnent une lumière rougeâtre, & semblable à un charbon de feu : mais cette propriété ne leur dure guère plus d'un mois. La lumière des pierres à chaux & des marbres est blanche, & assez vive dans les commencemens : mais leur vertu n'est pas non plus de longue durée ; &

CHYMIE.

Année 1730.

je n'en ai point vu qui l'eût conservée deux mois après sa calcination. Les albâtres & les gyps font, à peu près, dans le même cas; excepté celui de Montmartre que j'ai conservé lumineux pendant plus de six mois: mais sa vivacité alloit toujours en diminuant. Je ne puis encore assigner aucun terme à la durée de la propriété des autres pierres, n'ayant pas même remarqué de diminution sensible dans la plupart, quoique j'en aie de calcinées depuis huit mois, & qu'elles ayent été exposées toutes très-souvent à la lumière, ce qui paroît leur devoir faire le plus de tort.

L'eau forte & les autres esprits acides n'éteignent pas la lumière de la topaze, ni de la pierre de Boulogne; l'ayant même perdue au bout de quelques minutes, comme elles auroient fait dans l'expérience ordinaire, elles la reprennent à travers la liqueur dans laquelle elles ne se dissolvent point, quelque temps qu'elles y demeurent; & j'en ai conservé pendant très-long temps sans qu'il leur soit arrivé plus de changement que dans l'eau commune. Mr. le Comte de Marilly dit que la pierre de Boulogne fermente dans l'eau forte: je l'ai examiné avec soin, & il m'a paru que lorsqu'elle étoit bien nette, & dégagée de toute matière terreuse, elle ne fermentoit, ni ne se dissolvoit point dans les acides. Le phosphore de Balduinus, & tous ceux qui se font par dissolution, ne s'éteignent pas non plus dans les acides: mais ils s'y dissolvent de nouveau, lentement, & sans ébullition; & ils ne cessent de faire leur effet que lorsqu'ils sont entièrement dissous. La bélémnite s'éteint dans l'eau forte, & fait lorsqu'on l'y jette, un bruit semblable à un fer rouge qu'on plonge dans l'eau, sa lumière augmente dans l'instant, & se perd un moment après. Le gyps fait à peu près le même effet, hormis qu'il ne fait pas ce bruit dont je viens de parler: mais il s'y dissout avec ébullition, & perd sa lumière. Il faut entendre la même chose des albâtres & des sélénites: toutes ces pierres exhalent une forte odeur de soufre, en les plongeant dans l'eau forte, ce que ne font point celles qui n'y perdent pas leur lumière sur le champ.

Aucune de ces matières ne m'a paru faire d'effet sensible dans les dissolutions de sels alkalis; elles n'y font que comme dans l'eau commune, c'est-à-dire, qu'elles y conservent leur lumière.

Il y a encore un grand nombre d'expériences à faire sur ce sujet, & elles peuvent être variées à l'infini, par le nombre prodigieux de ces sortes de phosphores; car le champ est encore infiniment plus vaste qu'il ne l'a paru par ce mémoire, dans lequel nous n'avons parlé que des seuls minéraux; & il ne faut pas croire que le regne des végétaux & celui des animaux ne nous fournisse pas un aussi grand nombre de pareils phosphores. Dans une matière aussi étendue, il ne m'a été possible d'en essayer qu'un petit nombre: mais tous ceux que j'ai essayés m'ont réussi. L'ivoire, les os d'animaux, les écailles d'huitres, les coquilles d'œufs & les autres

matieres semblables, étant brûtées simplement dans le feu, où dans un creuset, deviennent lumineuses, & quelques-unes conservent leur lumiere assez long-temps. Le bois, les fruits, les herbes, & tout ce qui peut être réduit en cendres, donne aussi de la lumiere, il ne faut que diffoudre ces cendres dans l'eau forte, & procéder comme dans la préparation de Balduinus, l'effet en est le même. Enfin il est à croire qu'il ne se trouvera plus rien sur la terre qui ne mérite le nom de phosphore à aussi juste titre que la pierre de Boulogne. (n)

Je ne crois pas cependant que les observations les plus importantes qu'il y ait à faire, roulent sur les particularités de ces différentes matieres, elles doivent avoir pour objet tous ces phosphores en général. Nous savons que ces chaux s'impregnent avec beaucoup de facilité de la substance de la lumiere, qu'elles la conservent quelque temps, & la perdent enfin : mais nous ne savons pas trop bien comment la plupart des matieres acquierent cette propriété par la seule calcination ; pourquoi d'autres ont besoin de l'addition des sels acides, ce qui fait perdre à quelques-unes cette propriété en peu de jours, si elles demeurent exposées à l'air, comment elles la recouvrent par une nouvelle calcination, en sorte que leur lumiere devient aussi belle que la premiere fois, comme je l'ai éprouvé. Il faudroit peut-être bien des années & bien des calcinations répétées pour épuiser cette propriété, & peut-être n'y parviendrait-on pas. La lumiere qu'elles prennent n'est pas toujours la même, elle est souvent blanche, d'autres fois rouge, quelquefois bleue. La cause de ces différences n'est point encore connue ; la couleur du feu pendant la calcination, celle des rayons qu'on fait tomber sur la pierre par le moyen du prisme, en l'exposant au jour, les milieux par lesquels passent ces rayons, les corps qui les réfléchissent, la quantité ou la vivacité de la lumiere, la durée du temps qu'elle y demeure exposée, toutes ces circonstances causent des variétés considérables, & méritent d'être observées avec grand soin : peut-être une connoissance beaucoup plus exacte de la nature de la lumiere sera-t-elle le fruit de cet examen. (o)

M. le Fevre, Médecin d'Uzès, dont nous avons déjà parlé en d'autres occasions, a donné à l'Académie une nouvelle observation, qui est une suite de son phosphore rapporté en 1728, il s'aperçut que le soufre commun, quoique très-fixe, se dissipe facilement, qu'il s'unit fort vite avec le fer ; & qu'en les mêlant ensemble, le

CHYMIE.

Année 1730.

(n) Cette espece de prédiction s'est vérifiée presque à la lettre, tant par les expériences que l'auteur a continué de faire sur cette matiere, (Voyez les années 1734, 1735.) que par le beau & grand travail du célèbre Beccari, & de plusieurs autres académiciens de Bologne, sur les phosphores. Voyez le Tom. X^e, de la Coll. Acad. Part. Etrang. p. 127, 170, 197, 525.

(o) Voyez sur la théorie des phosphores pierreux, un excellent morceau de M. Macquer, *Dist. de Chymie*, Tom. II, p. 239-244.

CHYMIE.

Année 1750.

tout se change en un colcothar tout semblable à celui qu'on tire du vitriol par une longue calcination. Il faut prendre de la limaille de fer & du soufre dans les mêmes proportions que pour le phosphore; & quand la dissolution du fer sera exactement faite par l'acide du soufre, la matière étant en pâte molle, on la tirera du vaisseau & on l'exposera à l'air, où elle s'échauffera dans peu de temps, & rendra une odeur de soufre brûlant; & au-lieu que celle du phosphore demeure toujours noire, celle-ci deviendra rouge en quelques heures, & en poudre fine, styptique au goût. C'est-là le colcothar que l'on a par une opération très-simple & très-facile, & ce n'est pas une simple curiosité, puisque le colcothar est employé dans la médecine & dans les arts.

Si l'on met ce colcothar dans de l'eau chaude, on trouvera après l'avoir remuée, filtrée & évaporée, qu'il reste au fond du vaisseau un vrai vitriol de Mars, provenu de l'acide du soufre qui s'est attaché au fer, l'a corrodé, & s'est uni avec lui pour composer un corps salin très-différent du soufre commun & du fer. Voilà donc un changement assez nouveau du soufre en sel; merveille qui est cependant diminuée, parce que le changement ne tombe que sur la partie saline du soufre transportée ailleurs, & qu'on ne tient pas compte de la partie inflammable. M. le Fevre laisse, dit-il, aux plus habiles le soin de chercher ce qu'elle est devenue.

Il conçoit, en réfléchissant sur ces expériences, que l'eau de chaux qui dissout le soufre commun, pourroit bien aussi le changer en sel, parce que les acides du soufre, au-lieu d'agir sur le fer, agiroient sur les parties terrestres alkalines que cette eau contient; & cela se trouva en effet par les mêmes opérations, ou à très-peu près, qu'on vient de rapporter. Apparemment on réduiroit de même en sel les bitumes, les résines, & toutes sortes d'huiles & de graisses.

Comme le sel qui se tire du mélange de l'eau de chaux & du soufre est un alkali fort semblable par toutes ses qualités à celui que donnent des eaux minérales de Languedoc, telles que celles d'Iteuzet, de S. Jean, d'Alais, M. le Fevre conjecture que le secret de l'opération par laquelle la nature rend minérales toutes ces eaux, est découvert. Il se sera trouvé auprès d'une source une terre ou chaux mêlée de soufre commun, & l'eau ayant mis l'acide du soufre en état d'agir sur l'alkali de la chaux, ou terre, il se sera formé les sels dont il s'agit, qu'elle aura ensuite entraînés avec elle.

Quoique les sels de toutes ces eaux paroissent fort semblables, les terres sont très-différentes, & leur différence influe principalement sur la quantité du sel. Cela ne doit s'entendre que des eaux qu'on a nommées.

Il ne faut pas oublier une singularité remarquable de celles d'Iteuzet. Dès qu'elles ont été quelques momens sur le feu, il se forme à leur surface de petites aiguilles blanches, transparentes, égales en

longueur & en grosseur, d'une régularité parfaite, & qui, selon l'Auteur, ressembloit au sel sédatif de M. Homberg.

M. le Fevre, ne fût-ce que pour s'assurer de la découverte qu'il avoit faite du mystère de la composition de ces eaux, n'a pas dû manquer d'essayer d'en faire par art. Il y a réussi assez facilement, & avec différentes terres. Ses eaux artificielles ont la grande vertu des naturelles, qui est d'être fort rafraîchissantes, sans compter qu'elles sont purgatives & diurétiques.

CHYMIE.

Année 1730.

Maniere de faire le Sublimé corrosif en simplifiant l'opération.

Par M. BOULDUK.

LA préparation du vif-argent, qu'on appelle souvent tout court, & comme par excellence, du *Sublimé*, & quelquefois par distinction, du *Sublimé corrosif*, par rapport aux effets rongeurs qu'il produit sur le corps, est devenue une drogue nécessaire dans la matière médicinale, autant par rapport à elle-même, quand on l'emploie seule ou dans quelques mélanges pour l'usage extérieur, que par rapport à quelques remèdes que l'on en prépare ensuite, comme sont le mercure doux, la panacée mercurielle & autres, dont on se sert tous les jours intérieurement : & les Mémoires de l'Académie ont déjà proposé plus de manières différentes de la faire, qu'aucun livre de Chymie Latin ou François qui me soit connu.

Cependant on a lieu de s'étonner, que parmi le grand nombre des Artistes qui sont dans cette Ville & dans le reste du Royaume, il y en ait très-peu, & peut-être pas cinq ou six qui veuillent se livrer à préparer cette drogue eux-mêmes : les uns la prennent des droguistes, les autres des colporteurs, & ces deux-ci s'en rapportent à la bonne-foi des Etrangers, dont ils la tirent. De quelque part pourtant qu'elle vienne, on fait, à mon avis, également mal de s'y fier, puisqu'il n'est que trop certain qu'il se trouve des mains avides d'un gain criminel qui la falsifient par le mélange de l'arsenic, dont malheureusement nous n'avons point encore d'épreuve, qui pût d'avance nous faire distinguer sa présence : on n'en devient certain que par ses funestes effets, & c'est trop tard.

Pour éviter la tromperie, & des événemens fâcheux, il seroit à souhaiter, que tous ceux, que leur profession engage à débiter des remèdes au public, n'en donnassent aucun de ceux qu'on tire du sublimé ou par le sublimé, à moins de les avoir faits de leurs propres mains. La sûreté des malades est inséparable de la bonté des remèdes bien conduits.

Malgré la certitude de cette conséquence, la répugnance pour l'opération, dont il s'agit, est grande & presque invincible chez la plupart des Artistes, & peut rouler sur différentes raisons : les uns

CHYMIE.

Année 1730.

aiment mieux acheter bon marché ce qui leur coûteroit davantage à faire chez eux : d'autres craignent les vapeurs des eaux fortes, qu'on respire avant & pendant l'opération : & d'autres ont été révoltés par les inconvéniens & les incommodités auxquelles la méthode la plus reçue est encore sujette dans la sublimation. Cette méthode est, comme tout le monde le sait, de mêler du mercure, dissous par l'eau forte & réduit en cristaux ou évaporé à siccité, avec du vitriol calciné & du sel commun décrépité ; de pousser ensuite ce mélange dans un matras par un feu convenable.

Ayant fait cette opération tous les ans depuis ma jeunesse, j'y ai aussi trouvé quelquefois à redire : l'eau forte, en dissolvant d'abord le mercure, & en s'exhalant encore après du col du matras, quand il est sur le feu, jette des vapeurs désagréables & nuisibles, qui se répandent par-tout, quelque grand que soit le laboratoire ; elles ont chassé plus d'une fois les auditeurs de l'Amphithéâtre du Jardin du Roi : outre cela il arrive souvent que nos matras de verre crevent ou au commencement ou vers la fin de l'opération, surtout quand on veut faire plusieurs livres de sublimé à la fois : & par cet accident non-seulement il se perd de la matière, mais aussi l'Artiste court risque d'être maltraité par les vapeurs qu'elle exhale : & enfin les trois sels qu'on emploie faisant un gros volume, ne permettent guere au feu de les bien pénétrer, ainsi il est rare que la masse qui reste au fond, comme un *caput mortuum*, soit entièrement épuisée de mercure, & c'est apparemment ce qui a fait qu'on a pris la coutume de la jeter comme inutile.

Ces inconvéniens m'ont souvent fait souhaiter de trouver une méthode plus commode & plus succincte pour ce travail, & y étant parvenu, je l'ai pratiquée depuis quelques années en mon particulier & en public : quand on voudra la comparer avec celle qui est la plus en usage, on s'apercevra aisément de la différence qu'il y a de l'une à l'autre, & pour les vaisseaux & pour l'Artiste. Enfin, croyant de mon côté l'avoir assez examinée, je n'hésite plus de la communiquer avec quelques circonstances que l'on y peut remarquer, afin que ceux qui voudront l'imiter, partagent avec moi la facilité & les avantages que j'y ai trouvés, & abandonnent dans la suite la répugnance de faire le sublimé eux-mêmes, en considération des raisons alléguées au commencement.

Je verse sur autant de livres de *vis-argent*, que je veux employer à la fois, pareil nombre de livres de bonne & forte *huile de vitriol*, dont je retire par la cornue le phlegme & la portion d'acide, qui ne peut pas rester uni avec le mercure : l'huile de vitriol à l'aide du feu dissout le mercure, & tous les deux font à la fin une *masse très-blanche*, que je pousse jusqu'au sec : je mêle promptement cette masse retirée de la cornue avec parties égales de *Sel commun*, le plus blanc que je puisse avoir, non pas décrépité, mais simplement séché dans quelque endroit chaud, & je pousse ensuite ce mélange.

au feu, à la maniere ordinaire, dans un matras bien enterré dans le sable. Dans le commencement il monte un peu d'humidité en gouttes d'eau dans le col du matras, après quoi le bouchon de papier prend une barbe de filets ou crystaux blancs; alors j'augmente le feu, & j'ôte autour de la voûte du matras le sable peu à peu & à mesure que je vois que le sublimé s'y attache & s'augmente: quand je m'apperçois qu'il ne se sublimé plus rien, j'ôte tout le sable d'alentour, & retire le vaisseau encore brûlant, afin qu'il crevasse par la fraîcheur de l'air; & dans un temps chaud je facilite ces crevasses par un linge mouillé, dont je l'enveloppe pour n'avoir pas besoin de le casser à force de coups, qui feroient retomber du sublimé sur la matiere qui reste au fond.

Dès cette premiere opération j'ai un sublimé bien blanc & crystallin par-tout, qui aux parois du vaisseau est épais & compact, & au dedans parsemé de crystaux formés en lames ou aiguilles aplaties; & la masse du fond est une poudre friable, qu'on détache facilement du verre: si le sel que j'ai employé a été net, cette poudre est grisâtre, & s'il a été un peu sale, elle tire sur le roux.

Dans ce procédé il n'y a point d'eau-forte, & le sublimé ne se fait pas moins bien: de plus, on évite le fer, qui dans le vitriol calciné, quand on l'emploie, fait la moitié de son poids, & embarrasse les matieres qui doivent agir les unes sur les autres, de sorte que l'opération ne se peut faire que lentement; au-lieu que les deux matieres dont je me sers, se touchent immédiatement, & qu'étant plus aisément pénétrées par le feu, elles agissent sans obstacle & avec plus de facilité les unes sur les autres; aussi l'opération est-elle achevée en une fois moins de temps que suivant le procédé ordinaire.

L'huile de vitriol qu'il faut employer, n'est pas toujours également forte: si elle est bonne, elle dissout son poids de mercure; ainsi si elle est foible, on en mettra davantage, ou, ce qui vaut mieux, on la déphlegmera auparavant.

Quelque forte ou déphlegmée que soit cette huile, elle est sans odeur; aussi la liqueur, qu'on retire dans le temps qu'elle dissout le mercure, a-t-elle toujours passé pour un phlegme ou un esprit foible: & en effet elle est très-foible au goût, légèrement aigrette & âpre: mais en récompense elle est d'une odeur de soufre allumé si vive, que je n'en ai pas senti de pareille; c'est un *esprit de vitriol des plus volatils*: & quoiqu'il paroisse presque impossible, que les Auteurs qui ont proposé la dissolution du mercure par cette distillation, pour en faire du turbith minéral n'aient apperçu cette odeur, il n'y en a pourtant pas un, que je sache, qui en fasse mention, quoiqu'à mon avis cette production soit la plus forte preuve que le mercure est chargé de matiere inflammable, qui est en état de changer l'acide vitriolique, fixe & sans odeur, en un esprit des plus vifs & volatils.

Tome VI. Partie François.

FF

C H Y M I E.

Année 1730.

CHYMIE.

Année 1730.

Si on ne veut pas employer cette liqueur dans des remèdes, où les auteurs demandent ces sortes d'esprits, par la crainte qu'elle ne soit chargée de mercure, on peut la garder pour pareille opération. Il est vrai qu'au bout de quelque temps elle perd entièrement sa volatilité & vivacité, & rentre dans un état de fixité : mais dans quelque état qu'on la prenne, elle peut encore dissoudre, à l'aide du feu, la moitié de son poids de mercure.

Pour ce qui est de la *masse blanche*, qu'on retire de la cornue, il est bon de l'employer d'abord, ou du moins de la conserver bien sèche par rapport à l'acide vitriolique, qui s'y trouve des plus concentré, car pour peu qu'elle reste à l'air, cet acide en attire l'humidité, la masse devient molle, & même avec le temps, toute fluide, ce qui rend son mélange avec le sel commun difficile à manier, outre qu'elle en fait promptement élever des vapeurs incommodes d'esprit de sel, qui peut-être entraînent déjà avec elles des parcelles de mercure.

Pour peu qu'on fasse réflexion sur ce qui a formé cette *masse blanche*, on s'étonnera du sentiment erronné de *Van Helmont*, qui soutient dans plusieurs endroits de ses ouvrages, qu'une livre de mercure peut changer un grand nombre de livres d'esprit ou d'huile de vitriol (plusieurs milliers, dit-il,) en vrai *alun*, & bien aisément, *solo contactu*, il faut seulement que le mercure les touche pour en faire de l'alun. Mais outre que le mercure resteroit à jamais dans l'huile de vitriol sans un effet réciproque, si la chaleur du feu n'aideroit cet acide à le pénétrer, & à réduire les deux en une consistance saline; nous avons des moyens aisés de dissoudre de nouveau leur union, & d'en revivifier le mercure, soit par le sel de tartre, par la limaille de fer, ou par le régule d'antimoine, &c. & l'opération, que je propose, est encore une preuve convaincante de leur combinaison : on voit-là, que l'acide vitriolique, qui étoit concentré dans la masse blanche, abandonnant le mercure, saisit l'alkali du sel commun, & en dégage l'esprit, lequel trouvant le mercure abandonné, bien divisé, & comme préparé exprès pour lui, le saisit à son tour; les deux premiers s'arrêtent au fond, & les deux autres s'élèvent, bien unis, en sublimé corrosif, qu'on ne fera jamais avec de l'alun & du sel; & il y a de l'apparence que la seule blancheur de notre vitriol mercuriel a ébloui le philosophe au point, qu'il l'a pris pour de l'alun.

A l'égard du *sel commun*, qui est indispensablement nécessaire pour notre opération, je ne le fais point décrépiter, mais seulement bien sécher. La décrépitation lui fait perdre de son acide, & met par-là une portion de sa terre alkaline à nud, qui absorbe alors de l'acide vitriolique, uni au mercure, dont une portion devient ainsi libre & se revivifie.

Si le sel commun n'est pas bien sec, on peut mettre une once à deux de plus pour chaque livre qu'on emploie.

Enfin le *résidu*, qu'on trouve après la sublimation comme une poudre friable au fond, contient un sel, qui ne mérite pas d'être jetté : on peut dissoudre cette poudre, & filtrer l'eau; il reste peu de terre en arriere; & la dissolution exposée à se cristalliser fournit un aussi bon sel & en aussi beaux cristaux, que si on l'avoit fait immédiatement & exprès par l'huile de vitriol & le sel commun.

Il est pourtant de la prudence de l'artiste de bien pourvoir à la pureté de ce *résidu*, c'est, *qu'il soit bien épuisé de mercure*. Pour s'en assurer, on peut voir, si l'huile de tartre par défaillance précipite quelque chose de jaune de sa dissolution, ou si une lame de cuivre, trempée dedans, en blanchit; ou, pour accourir, si un peu de ce *résidu* sec, frotté sur un morceau de cuivre poli & mouillé, lui imprime de la blancheur? En ce cas on ne sauroit mieux faire que de calciner le tout un peu vivement sous une cheminée, ou plutôt dans une place ouverte pour en dissiper ce qui y peut rester de mercure; après quoi on n'a rien à craindre pour le sel qu'on en retire.

M É M O I R E

SUR LE SEL LIXIVIEL DU GAYAC.

Par M. BOURDELIN.

DANS le mémoire que je présentai en 1728 à l'académie, sur la formation des sels alkalis, je tâchai de prouver que ces sels n'étoient que des sels décomposés, & que si la partie grasse des végétaux contribuoit à leur formation, ce n'étoit qu'en enlevant au sel essentiel une grande partie de ses acides, & point du tout en s'unissant avec ce même sel essentiel, comme le veut M. Stahl, & comme il prétend le prouver par une expérience que je rapportai d'après lui, & de laquelle je tirai des conséquences toutes différentes, & tout-à-fait opposées à celles qu'il en tire. Dans le même livre, le même auteur rapporte une expérience assez singuliere concernant ce sujet. On a cru jusqu'ici que le feu formoit seul les sels alkalis que l'on tire des matières végétales, que cet agent n'avoit besoin, pour former ces sels, d'aucune aide de la part du chymiste, ni d'aucune préparation, & qu'il suffisoit de lui livrer une plante desséchée pour qu'il formât, en la détruisant, autant de sel lixiviel qu'elle contenoit de matiere propre à s'alkaliser. Mais dans l'expérience de M. Stahl la chose se passe différemment; le chymiste paroît avoir grande part à la production du sel alkali : ce n'est qu'après que son industrie a tiré du mixte les matériaux nécessaires pour la composition de ce sel qu'il les a rapprochés, & pour ainsi dire, présentés l'un à l'autre, que le feu les combine, les unit plus étroi-

CHYMIE.

Année 1730.

tement, & opere par ce moyen, & avec ce secours, une production de sel alkali bien plus abondante. Voici le fait.

M. Stahl fait remarquer, en parlant des sels alkalis, qu'il y a quelques végétaux qui n'en donnent pas tant par l'opération ordinaire, c'est-à-dire, lorsque l'on se contente de les faire sécher & de les brûler, que lorsqu'on s'y prend d'une autre façon. » Il rap-
 » porte pour exemple le bois de gayac, dont on ne tire, dit-il,
 » par l'incinération seule, que très-peu de sel alkali : mais si l'on
 » prend, dit M. Stahl, les rapures de ce même bois, qu'on les
 » fasse bouillir un certain temps, que l'on en fasse évaporer la dé-
 » coction lentement, & jusqu'à siccité, la matiere qui reste, étant
 » brûlée & légèrement calcinée, donne infiniment plus de sel fixe. «
 Voilà l'expérience de M. Stahl : voyons l'explication qu'il en donne.

» Pour expliquer ce phénomène, dit M. Stahl, il est probable
 » que les parties salines nitreuses qui sont contenues dans le gayac,
 » y sont logées séparément, & à quelque distance des parties hui-
 » leuses qui sont renfermées dans leurs petites loges particulieres.
 » Cela fait que dans l'instant de la déflagration, le feu pousse &
 » chasse hors du mixte séparément les parties salines & les parties
 » huileuses, qui par ce moyen ne peuvent pas se toucher, se join-
 » dre, brûler ensemble, & ainsi se combiner pour composer le sel
 » alkali; au-lieu que si, par la coction on tire de leurs cellules
 » chacun de ces deux principes, en sorte qu'ils puissent se confon-
 » dre librement ensemble dans l'eau, & que par le moyen de l'é-
 » paisissement de la matiere qui reste après l'évaporation poussée jus-
 » qu'à siccité, les particules salines & huileuses puissent s'accrocher
 » ensemble, & se mêler les unes avec les autres, & qu'alors on brûle
 » cette matiere, l'action du feu peut combiner plus facilement les
 » deux principes qui dans cet état se touchent immédiatement, &
 » de cette combinaison suit l'effet qu'on doit attendre, c'est-à-dire,
 » la production du sel alkali. « M. Stahl, dans cette explication de
 son expérience, ne s'écarte point de ses principes, & déduit tou-
 jours la formation du sel alkali d'une plante, du mélange & de
 l'union intime & durable qui se fait du sel essentiel de cette plante
 avec sa partie grasse par le moyen du feu, & dans le sein du feu.

Il y a plusieurs choses dans cette explication qu'un lecteur at-
 tentif ne sauroit aisément passer. Mais, sans entrer dans un plus
 grand détail, sur quel fondement M. Stahl suppose-t-il une distance
 si éloignée entre les particules salines & huileuses dans le bois de
 gayac? Quelle preuve en pourroit-il apporter? Si l'on regarde le
 gayac comme les autres plantes, c'est dire, comme un assemblage
 de vaisseaux ou de tuyaux arrosés par des liqueurs, dans lesquelles
 tous les principes de la plante, & par conséquent l'huile & le sel
 essentiel, sont déjà renfermés, & pour ainsi dire, combinés par la
 nature, on accordera difficilement à M. Stahl les différens loge-
 mens, & les cellules écartées qu'il assigne à ces deux principes. M.

Stahl alléguera-t-il en sa faveur une apparence d'analogie qui peut se rencontrer entre les plantes & les animaux, dans lesquels, par le moyen des sécrétions, différentes humeurs se trouvent renfermées séparément dans différens réservoirs? Mais pour lors on fera en droit de pousser l'analogie plus loin, & de dire que comme dans les animaux il se trouve par-tout de l'huile & du sel mêlés ensemble, il doit aussi s'en trouver par-tout dans les plantes. Il est bien vrai que dans certaines liqueurs des animaux, on découvre distinctement que certains principes y dominant. Mais ces mêmes principes s'y trouvent-ils dans leur première simplicité, s'y trouvent-ils totalement dégagés les uns des autres? Rencontre-t-on, par exemple, du sel pur, de l'huile pure? Les graisses des animaux ne contiennent-elles pas du sel, même en assez grande quantité? Dans la bile, toute sulphureuse qu'elle est, ne dé mêle-t-on pas, même par le seul goût, le sel qui y est mêlé? Avanceroit-on avec raison, que dans la salive il ne se trouve purement & simplement que du sel? De même dans les plantes, leurs suc les plus aqueux en apparence, ne contiennent-ils que du sel, ne s'y rencontre-t-il pas quelque portion d'huile? Quoique la résine soit la partie grasse des plantes, cette résine n'est-elle purement que de l'huile? Quand on la brûle, ne donne-t-elle pas du sel alkali? Preuve qu'elle contient une portion de sel essentiel qui se décompose dans le feu. Mais si, dans les végétaux, comme dans les animaux, la partie saline & la partie grasse se trouvent mêlées ensemble, même dans les liqueurs dans lesquelles on auroit le plus lieu de croire qu'elles existent séparément l'une de l'autre, que doit-on penser de tout le corps de la plante en général, dont les canaux contiennent les suc qui sont l'origine de la source de toutes les sécrétions qui se font dans la plante, comme le sang l'est de celles qui se font dans l'animal, & dans lesquels par conséquent ces deux principes sont contenus confusément, avant de se séparer pour être renfermés dans leurs différens réservoirs? M. Stahl ne nie pas non plus qu'il se rencontre du sel & de l'huile combinés ensemble dans toute l'étendue de la plante, puisqu'il avoue qu'en brûlant le gayac à la façon ordinaire, on en tire du sel alkali : mais on l'en tire, dit-il, en moindre quantité. La difficulté ne roule donc que sur le plus ou le moins, & le gayac donne moins de sel alkali par ce procédé, parce que la distance éloignée qui se rencontre, selon M. Stahl, entre l'huile & le sel dans ce bois, fait qu'une grande partie de ces deux principes échappe au mélange & à la combinaison que le feu en feroit, s'ils étoient plus rapprochés, & si toute l'huile requise pour la formation du sel lixiviel pouvoir se combiner avec tout le sel essentiel.

Je n'opposerai à ce raisonnement que l'expérience que fournit le nitre fixé par les charbons. Ce sel ne s'alkalise que par le moyen de la poudre de charbon que l'on y jette, lorsqu'il est en fusion dans le creuset qui le contient. Il se fait pour lors une liaison étroite

CHYMIE.

Année 1730.

& une union de la partie grasse du charbon avec l'acide du nitre qu'elle emporte avec elle, & à qui elle fait suivre la même détermination de mouvement qu'elle a reçu du feu, & qu'elle suit elle-même, comme j'ai tâché de le prouver dans mon mémoire de 1728. Il se fait donc, avant cette fuite de l'acide nitreux, une liaison de la partie grasse du charbon avec ce sel. Mais pourquoi la même chose n'arrivera-t-elle pas entre l'huile & le sel essentiel d'une même plante? L'acide du nitre & la partie grasse du charbon sont deux substances tout-à-fait étrangères l'une à l'autre; cependant elles s'unissent lorsque l'on jette la poudre de charbon dans le creuset; tout le nitre qui y est contenu se décompose, & devient du sel alkali. Est-il vraisemblable qu'il se trouve plus de proximité entre ces deux substances, qu'il ne s'en trouve entre deux pareils principes renfermés dans une même plante, & que la nature avoit intimement mêlés & combinés dans les liqueurs & le suc nourricier qui a servi à la végétation, l'accroissement & la conservation de cette plante? Que l'on explique la formation du sel alkali par l'union fixe & durable de la partie grasse avec le sel essentiel entier, selon l'hypothèse de M. Stahl, ou qu'on l'explique, selon la mienne, par la liaison qui se fait de cette même partie grasse avec l'acide seulement du sel essentiel, lequel acide est emporté par elle; toujours, selon l'un ou l'autre sentiment, se fait-il une union étroite, & toujours sera-t-on fondé à demander pourquoi cette union se fait entre deux matières tout-à-fait étrangères l'une à l'autre, & pourquoi elle ne se feroit pas entre deux semblables substances, qui sont déjà rassemblées & mêlées ensemble dans un même végétal. Mais passons du vraisemblable au vrai; après avoir réfuté sommairement l'explication de M. Stahl, suivons son expérience, & examinons-en la vérité.

La première fois que je lus avec attention l'expérience de M. Stahl, sa singularité fit naître en même temps ma surprise & mes doutes. Je trouvois qu'il y avoit de l'industrie à remédier ainsi à l'empêchement que la nature sembloit avoir formé dans le gayac à une production abondante de sel alkali. Mais je n'étois pas bien convaincu de la réalité de l'obstacle, ni de l'efficacité du remède qu'on y apportoit. Malgré la grande réputation que s'est acquis M. Stahl, & qu'il s'est acquis à juste titre, la confiance que j'avois à une expérience qu'il citoit, & que je devois supposer qu'il avoit faite, ne pût jamais aller jusqu'à me persuader que la simple décoction du gayac dût apporter un si grand changement dans la quantité de sel fixe qu'on en tire. Je ne concevois pas que l'eau bouillante seule, soit comme échauffée par le feu, soit comme composée de parties qui, à l'aide du feu, pussent s'insinuer dans les pores d'un mixte, eût assez d'efficacité pour tirer d'un bois, dont le tissu est aussi serré & aussi dense que l'est celui du gayac, une si grande quantité de sel essentiel. La peine que j'avois à concilier mes idées avec l'expé-

rience de M. Stahl, me fit prendre le parti de la réitérer d'après lui. Mais comme il ne suffisoit pas de tirer le sel alkali de la décoction résineuse du gayac, & qu'il falloit le comparer avec celui que fourniroit une pareille quantité de gayac brûlé à la façon ordinaire, j'en ai brûlé de trois façons différentes. J'ai brûlé le gayac en morceaux, comme on le fait ordinairement, j'en ai brûlé en rapures, & enfin j'ai fait bouillir, pour mon expérience, des rapures de gayac, desquelles j'ai tiré la résine par ce moyen, & ces mêmes rapures bouillies & dépouillées de leur partie grasse, je les ai fait sécher, & les ai brûlées ensuite.

De quelque façon que j'aie brûlé le gayac, soit en rapures qui eussent bouilli, soit en rapures qui n'eussent point bouilli, soit en substance, je veux dire en morceaux, j'en ai toujours brûlé six livres à la fois. De ces trois façons différentes, la plus simple fut celle qui me donna à la première opération le plus de sel lixiviel. Six livres de gayac brûlé en morceaux m'en fournirent un gros & 7 grains, c'est-à-dire, 79 grains. Pareil poids de rapures ne me donna que 39 grains. Je n'insisterai point ici sur la raison qui fit que les rapures me donnerent moins de sel que le bois. Je dirai seulement que je crois qu'il y eut de ma faute, parce que je ne lessivai leurs cendres que deux fois, & peut-être une troisième ou une quatrième lessive m'auroient-elles donné encore assez de sel lixiviel pour égaler la quantité que m'en avoit fourni le gayac brûlé en morceaux.

Je pris six autres livres de gayac en morceaux, je le brûlai, je le réduisis en cendres, que je calcinai ensuite dans le creuset, elles ne me fournirent en deux évaporations que 51 grains de sel, savoir 45 grains à la première, & 6 à la seconde. Je pris ensuite des rapures de gayac, que j'avois fait bouillir pendant six heures, & qui pesoient six livres avant l'ébullition. Je les fis sécher pour les brûler. Leurs cendres calcinées & lessivées me fournirent en trois évaporations 58 grains de sel lixiviel. On voit par-là que si dans la première expérience le gayac en morceaux l'avoit emporté par le produit du sel lixiviel sur les rapures, dans celle-ci les rapures, quoique bouillies, & qui devoient avoir perdu une partie de leur sel, l'ont cependant réciproquement emporté sur le bois.

Quand même j'aurois été bien persuadé de la vérité & de l'exactitude de l'expérience de M. Stahl, cette seule circonstance auroit suffi pour faire naître mes doutes. Les rapures du gayac bouillies & séchées, ressembloient trop par leur produit au bois de gayac brûlé en morceaux, & en approchoient de trop près pour que je pusse attendre de la matière résineuse, provenant de la décoction épaisse, une quantité considérable de sel lixiviel. Car comme il ne pouvoit se trouver de sel dans cet extrait résineux, qu'à proportion de ce que pouvoient lui en avoir communiqué les rapures de gayac, & par conséquent à proportion de ce qu'elles en avoient perdu, il n'étoit pas naturel d'attendre de cette matière résineuse une grande quan-

CHYMIE.

Année 1730.

CHYMIE.

Année 1750.

tité de sel lixiviel, lorsque les rapures, qui avoient fourni dans la décoction cette même résine, conservoient encore tant de sel. J'aurois eu quelque sujet de me flatter plus justement de l'espérance que donne M. Stahl, si j'avois vu que l'ébullition eût dépouillé mes rapures de gayac de leur sel, au point qu'elles ne m'en eussent presque pas fourni en les brûlant, après les avoir fait sécher. Pour lors il y auroit eu quelque raison d'attendre de la décoction épaissie la multiplication considérable de sel fixe que M. Stahl en promet. Car à s'en rapporter aux termes dans lesquels s'exprime M. Stahl, il semble que le gayac, dont on a tiré la teinture ou l'extrait par le moyen de l'ébullition, devienne, pour ainsi dire, une tête-morte & une matière absolument dénuée de tout son sel, & que tout ce sel passe dans la décoction, dans laquelle il doit produire par l'incinération, en se combinant avec la partie grasse, une quantité de sel lixiviel infiniment, & sans aucune comparaison, plus considérable que n'en donne le gayac brûlé à la façon ordinaire. Que M. Stahl regarde les rapures de gayac qui ont bouilli comme une tête-morte dénuée de son sel essentiel, il n'y a presque pas lieu d'en douter; il paroît en faire si peu de cas, que, uniquement attentif au produit de l'extrait, il semble rejeter comme inutiles les rapures qui l'ont fourni, & ne conseille même pas de les brûler après en avoir tiré la résine & le sel par le moyen de la décoction. Il me reste maintenant à détailler mon expérience telle que je l'ai faite d'après M. Stahl.

Je pris six livres de rapures de gayac. Je les fis bouillir pendant six heures. J'en fis évaporer la décoction jusqu'à siccité. Il me resta de cette évaporation 7 gros de matière résineuse, & ces 7 gros de matière résineuse ne me donnerent par la calcination de la lessive des cendres, que 4 grains de sel lixiviel. Quoique la quantité de sel lixiviel que m'avoient donné mes rapures bouillies & séchées, eût commencé à me faire soupçonner le peu que m'en fourniroit leur résidu résineux, un reste de préjugé pour une expérience citée par M. Stahl, & que je devois croire qu'il avoit fait lui-même, me tenoit encore en suspens, & j'avouerais que je vis avec surprise combien ma méfiance fut justifiée. J'avois travaillé auparavant de la même manière douze livres de rapures de gayac. J'en avois tiré 10 gros d'extrait résineux, qui ne m'avoient produit que 14 grains de sel lixiviel. Mais il m'étoit arrivé un accident en faisant cette opération. Un grand vaisseau de terre, dont je me servois pour faire bouillir mes rapures de gayac, s'étoit cassé sur le feu, après y avoir été cinq heures. Il s'étoit répandu une certaine quantité de décoction, je ne savois à quoi pouvoit monter ce déchet. Cet accident, joint au peu de sel lixiviel que j'avois tiré de l'extrait résineux de ces douze livres de rapures, me fit naître quelques scrupules. Comme j'avois toujours présente à l'esprit l'explication que M. Stahl donne à son expérience, & la quantité considérable de sel lixiviel que produit selon lui le gayac travaillé de cette façon, je ne doutai presque point que l'opération

pération ne fût manquée, & que ce ne fût ma faute si le gayac m'avoit si peu donné de sel lixiviel. Je pris donc le parti, pour ma propre satisfaction, de réitérer l'expérience avec six livres de rapures de gayac, comme je viens de le dire ci-dessus. Elle fut exactement faite, & servit à dissiper mes doutes. Quand je vis que 7 gros d'extrait résineux, provenant de la décoction de mes 6 livres de rapures de gayac, ne me donnoient que 4 grains de sel lixiviel, je trouvai qu'il n'étoit point étonnant que 10 gros de pareil résidu, provenant des 12 livres de rapures de gayac que j'avois travaillé précédemment, ne m'eussent donné que 14 grains de ce même sel. Ce raisonnement me parut pendant quelque temps assez plausible, & j'en serois demeuré là, si une dernière réflexion ne m'en eût empêché.

Il est difficile de vouloir être exact, sur-tout en Chymie, sans devenir un peu scrupuleux. Comme M. Stahl, dans l'exposé de son expérience, ne limite point la durée de l'ébullition du gayac, & qu'il dit simplement qu'il faut le faire bouillir un peu de temps, j'imaginai que je n'avois peut-être pas donné à ses termes toute leur étendue, & que faute de cela je n'avois pas poussé l'ébullition assez loin. Ce scrupule ne me permit pas de m'en tenir à mes expériences précédentes, il fallut les réitérer de nouveau. Je n'avois donné que 6 heures de feu à la décoction des dernières rapures de gayac dont j'avois tiré la résine, je pris le parti de leur en donner douze cette fois-ci. Je fis acheter douze livres de rapures de gayac. Je les partageai en deux; j'en pris six, que je brûlai comme j'avois déjà fait, sans autre préparation. Elles me donnerent à la première lessive 90 grains de sel lixiviel. Les six livres restantes, je les fis bouillir douze heures entières, ayant soin de renouveler de temps en temps l'eau, de crainte qu'elle ne se tarit, & que la matière ne se brûlât pêle-mêle, c'est-à-dire, les rapures, & la résine que l'eau bouillante en détachoit. J'eus de cette décoction 9 gros de résine, au lieu que des six livres que j'avois fait bouillir précédemment, je n'en avois tiré que 7 gros. Cette augmentation d'extrait me fit espérer plus de sel lixiviel, & mon espérance se trouva bien fondée. Je tirai de mes 9 gros d'extrait résineux, après la calcination & la lessive des cendres, 32 grains de sel lixiviel. C'étoit, à la vérité, beaucoup plus que je n'en avois tiré dans mes deux opérations antérieures; mais cela ne répondoit cependant pas, à beaucoup près, aux promesses de M. Stahl, ni au produit des six livres de rapures que je venois récemment de brûler sans les avoir dépouillées de leur partie grasse. Il y avoit encore loin de 32 à 90. J'étois bien sûr de mes rapures, elles étoient les mêmes; ainsi je devois en obtenir au moins la même quantité de sel lixiviel par le procédé de M. Stahl que par le mien. Cependant tout le produit de la résine calcinée & lessivée se bornoit à 32 grains. Il falloit donc que les rapures, qui avoient bouilli, conservassent ce qui manquoit de sel à la décoction épaissie. Pour

CHYMIE.

Année 1730.

m'en assurer, j'eus encore recours à la calcination des cendres des rapures dont j'avois tiré la résine. Six livres de ces rapures que j'avois employées pour la décoction, s'étoient réduites à cinq. Elles étoient beaucoup plus brunes que les autres qui m'étoient restées des opérations précédentes. Je brûlai ces 5 livres; les cendres qui en provinrent ayant été bien calcinées, devinrent d'une couleur approchante d'un chamois un peu foncé. Elles se réduisirent en une poudre aussi fine que si elle eût été porphyrizée, & qui s'envoloit pour peu qu'on remuât le creuset qui les contenoit. Ces cendres ne se pelotonnerent point, comme le font ordinairement, sur la fin de la calcination, celles qui contiennent beaucoup de sel lixiviel. Leur secheresse & leur légèreté me fit mal augurer d'abord de leur richesse, cependant ma prévention se trouva mal fondée. Ces cendres, tout arides qu'elles paroissoient, m'ont donné un tiers & presque moitié plus de sel lixiviel que celles du résidu résineux. J'ai fait de chacune de ces trois sortes de cendres six lessives. Les rapures qui n'avoient point bouilli, & qui avoient été brûlées à la façon ordinaire, m'ont donné en tout 130 grains de sel lixiviel. Les rapures qui avoient bouilli pendant douze heures entières, & dont j'avois tiré la résine, m'ont donné 78 grains, & l'extract résineux provenant de ces mêmes rapures bouillies, & duquel M. Stahl promet un produit si abondant, ne m'a donné que 47 grains & demi de sel lixiviel.

Il est aisé de voir, par le détail de cette dernière expérience, que j'avois eu quelque raison de douter de l'exactitude & de la vérité de celle que rapporte M. Stahl. Tant s'en faut que les cendres de l'extract résineux ne l'emportent par l'abondance de leur sel lixiviel sur celles des rapures de gayac brûlé à la façon ordinaire, qu'au contraire elles le cedent en quantité, même aux cendres des rapures qui ont bouilli, desquelles cet extract résineux est le produit. Il ne se trouve donc plus rien d'étonnant ni de mystérieux dans l'opération de M. Stahl. La décoction emporte une partie du sel essentiel du gayac, & le confond avec la partie grasse de ce bois; de-là il résulte dans la décoction épaissie, autant de sel fixe que l'ébullition a ôté de sel essentiel aux rapures. Ce qui en est resté aux rapures après l'ébullition, se retrouve en sel lixiviel dans leurs cendres. Ainsi tirer le sel lixiviel du gayac à la façon de M. Stahl, ce n'est que diviser un tout en deux parties, c'est obtenir par deux opérations ce qu'on peut obtenir par une seule, c'est augmenter la peine sans augmenter le profit.

On me demandera peut-être d'où vient que les cendres du gayac qui a été brûlé à la façon ordinaire, ont donné seules plus de sel lixiviel que celles des rapures bouillies & de l'extract résineux jointes ensemble, puisque celles-ci ont fourni quatre grains & demi moins que les autres. La réponse est aisée à faire. Après l'évaporation d'une lessive, on a beau gratter le vaisseau dans lequel elle a été

faite, quelque soin que l'on prenne, il y reste toujours un peu de sel, & cette petite quantité du sel lixiviel qui s'attache au vaisseau est proportionnée à l'étendue de la surface de ce même vaisseau. Quelque peu sensible que paroisse ce déchet dans une seule évaporation, il doit le devenir, & augmenter après plusieurs opérations. Les rapures de gayac, qui m'ont servi dans ces dernières expériences, étoient les mêmes, puisque je n'avois fait qu'en partager douze livres en deux parts. Elles devoient par conséquent contenir autant de sel les unes que les autres. Mais ces trois sortes de cendres ont été lessivées chacune six fois, comme je l'ai déjà dit. Regardons maintenant les cendres du résidu résineux, & celles des rapures bouillies, comme deux parties ne faisant qu'un même tout, c'est-à-dire, comme les cendres de six livres de gayac. Il s'ensuivra que ces cendres-ci ont souffert le déchet de douze opérations, pendant que celles des six livres qui ont été brûlées à la façon ordinaire, n'ont souffert que le déchet de six évaporations. Supposé que celles-ci aient perdu à chaque évaporation trois quarts de grain de sel lixiviel, ce qui est peu de chose, & ce qui fera en tout quatre grains & demi pour les six évaporations, il s'ensuivra que les autres en auront perdu neuf.

Je ne dirai rien ici sur la nature du sel lixiviel du gayac. J'ai cru avoir lieu de penser, pour plusieurs raisons, qu'il n'étoit guère alkali, peut-être même pourroit-il se faire qu'il ne le fût point du tout. En ce cas M. Stahl auroit bien perdu de la peine à en expliquer la formation. Je n'ose pourtant pas encore prononcer que ce sel ne soit absolument point alkali. Mais ce que je puis avancer avec certitude, c'est que s'il l'est, il l'est peu. Je renvoie cette discussion à un autre mémoire, dans lequel je me propose d'examiner les variétés qui se rencontrent entre différens sels lixiviels.

CH Y M I E.

Année 1730.





HISTOIRE NATURELLE.



HISTOIRE NATURELLE.

SUR UNE GROTTÉ DE FRANCHE-COMTÉ.

Nous avons parlé en 1712 (a) d'une grotte à 5 lieues de Besançon, qui est une espèce de glacière perpétuelle. Sa singularité étoit qu'il y fait réellement plus froid en été qu'en hyver. On voit bien que ce *réellement* est ajouté pour les phyficiens, car ceux qui ne jugeroient de ce fait que par leur sentiment naturel, n'en feroient aucunement surpris. Cette singularité fondée sur les observations de M. Billerez, habile professeur dans l'université de Besançon, devient maintenant douteuse par celles que M. des Boz, ingénieur du roi, & correspondant de M. Maraldi, a envoyées à l'académie. Hist.

Il a fait quatre voyages à la grotte, le 15 Mai & le 8 Novembre 1725, le 8 Mars & le 20 Août 1726, c'est-à-dire dans les quatre saisons de l'année, & il a toujours trouvé par le thermometre l'air beaucoup plus froid dans la grotte qu'au dehors, mais plus chaud dans les temps plus chauds. Enfin elle suit la règle ordinaire des caves, & de tous les lieux où l'air n'a pas une liberté entière de se ressentir de la variation générale de la chaleur.

La cause du grand froid, quoique moindre en été, qui s'entretient toujours dans la grotte, est fort naturelle. Son ouverture, ainsi que M. des Boz l'a trouvé par la boussole, est directement exposée au nord-nord-est, & répond sur cette ligne à une gorge de montagnes, qui ne laisse passer qu'un vent très-froid par lui-même, & dont elle augmente encore la froideur en rétrécissant son passage. Un rocher en saillie couvre encore une partie de l'ouverture de la grotte, & la défend de l'air extérieur, à la réserve d'un petit pré qui est au dessus de ce rocher, tout le reste de la montagne est couvert de grands hêtres, dont le pied est environné d'arbrisseaux ou de broussailles, & par conséquent les rayons du soleil ne peuvent guere pénétrer jusqu'à terre, & encore moins jusqu'au rocher qui est au-dessous, & qui fait la voûte de la grotte. Des personnes dignes de foi ont assuré M. des Boz, que depuis qu'on avoit coupé quelques-uns de ces grands arbres au-dessus de la grotte, elle ne fournilloit plus autant de glace qu'autrefois.

Pour éprouver s'il y avoit quelques sels, qui fussent la cause de la congelation, il a fait fondre & évaporer entièrement une grande quantité de glace de la grotte, & il est resté au fond du vaisseau

(a) Coll. Acad. Tom, III, pag. 424.

Année 1727.

de petits graviers, qui n'avoient d'autre goût que celui des pierres d'écrevisses mises en poudre.

Au reste, il n'y a dans la grotte aucunes sources, comme quelques-uns l'ont avancé. La glace ne vient que des pluies, & des neiges fondues, qui se filtrant peu-à-peu au travers du terrain, & des fentes du rocher jusque dans la grotte, s'y congelent tant à la voûte qu'aux parois, & cela presque sûrement en toute saison de quelque année que ce soit.

Sur des Os d'Eléphans, trouvés sous terre.

Hist. **L**ES savans & les curieux de toute l'Europe, connoissent au moins de réputation, le cabinet de M. le chevalier Sloane, célèbre médecin Anglois, qui a rassemblé un trésor de botanique, de physique, d'histoire naturelle, dont la grandeur paroît au-dessus des forces d'un particulier. Quand on a devant soi un semblable fonds, on a les matériaux nécessaires pour travailler sur telle matiere que l'on veut, & il ne faut plus que les détacher de la masse commune. C'est ce qu'il a fait sur les os d'éléphant trouvés sous terre, en joignant encore aux pieces qu'il avoit sous les yeux, tout ce qu'une grande lecture d'auteurs, tant anciens que modernes, lui avoit appris sur ce même sujet, (*) & il en a composé un mémoire qu'il a envoyé à l'Académie, dont il est membre sous le titre d'associé étranger.

Les os d'éléphant trouvés en terre ne se reconnoissent pas toujours au premier coup d'œil pour ce qu'ils sont, il n'y a guere que les deux grandes dents saillantes en dehors, ou *défenfes*, & qui sont l'ivoire, à quoi l'on ne peut se tromper, pour peu qu'on ait de connoissances. Faute de cela, on les a quelquefois prises pour des cornes. Les autres os moins particuliers à l'éléphant, se reconnoissent sûrement par la comparaison qu'on en fait avec de semblables parties dans des squelettes de cet animal. Les dents de toutes les fortes font les os que l'on trouve le plus souvent, & qui par conséquent se conservent le mieux. Leur action si nécessaire & si souvent répétée, demandoit qu'elles eussent l'avantage d'une consistance plus forte & plus inaltérable. (**)

Quelquefois les os d'éléphant sont pétrifiés en tout, ou en partie, (a) & quelquefois ils sont calcinés de façon, qu'au simple tou-

(*) Nous abrégons beaucoup cette partie du mémoire de M. Hans Sloane.

(**) C'est à leur émail qu'elles en sont redevables. Voyez en 1754, les recherches de M. Herissant, sur la formation de l'émail.

(a) Il y en a qui ont pris dans les entrailles de la terre une dureté suffisante pour prendre une fine polissure. Thomas Bartholin, entr'autres, parle d'une dent fossile qui lui fut envoyée d'Irlande, & qui se trouva tout-à-fait changée en caillou, de même que la dent longue ou *défenfe* d'un rosmarin qu'on trouva dans la même île.

cher ils s'en vont en poussière, ou du moins se séparent en quantité de morceaux. Il est assez évident que cette différence ne peut être rapportée qu'aux différens fucs terrestres dont ces os se sont imprégnés selon les différens lieux. De ces fucs, les uns rongent, détruisent, calcinent, les autres consolident & pétrifient. De-là vient qu'on trouve même quelquefois des corps humains assez entiers, quoiqu'inhumés depuis long-temps.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

On a découvert des ossemens d'éléphant en Angleterre, en France, en Allemagne, & jusqu'en Islande & en Sibérie, les pays du monde où l'on peut le moins soupçonner qu'il y ait jamais eu d'éléphants. Quand le dégel, & sur-tout un dégel prompt, arrive en Sibérie, de grandes rivières qui doivent passer au pied des montagnes, & qui roulent alors un prodigieux nombre de glaçons d'une énorme grandeur, détachent de ces montagnes, & emportent avec elles de grosses pièces de terre, où se trouvent quelquefois des ossemens d'éléphants, qui demeurent épars çà & là. Ils appartiennent si bien à des éléphants, que c'est assez souvent de l'ivoire, dont on trafique. (b) Cependant les Obériens, & sur-tout ceux qui sont idolâtres, & encore fort sauvages, ont imaginé un animal fabuleux, auquel ils donnent ces os. (a*) Ils l'appellent *Mammout*. Il est d'une grandeur prodigieuse, il vit dans de grandes cavernes, d'où il ne sort jamais, & s'il en sort par quelque accident, il perd la vie, dès qu'il voit le jour. Lorsqu'il marche dans des lieux trop bas, il soulève la terre, qui retombe ensuite. On ne l'a jamais vu, & on en fait l'histoire.

Ces ossemens d'éléphants, auxquels on peut joindre ceux des baleines, & de quelques autres grands animaux, ont produit encore, selon M. Sloane, une autre erreur considérable, même parmi quelques savans, ils ont cru que ces grands os appartenoient à des géans, qui souvent par les proportions qu'on en tiroit auroient ex-

On garde la dent molaire d'un éléphant, pétrifiée dans le cabinet du Roi de Danemarck.

Il y a dans le même cabinet, un os de cuisse très-grand, qui pèse près de 20 livres danoises, & qui a plus de 3 pieds en longueur, lequel est presque pétrifié; enfin dans les notes sur la *Cynofura medica* de Paul Hermant, il est fait mention d'une dent d'ivoire qui est offensée en quelques endroits, & pierreuse en d'autres. Elle étoit longue de 3 pieds de Paris, 3 pouces & demi, & avoit près d'un pied de circonférence, dans l'endroit le plus épais, & environ 8 pouces & demi vers l'autre extrémité.

(b) Henri-Guillaume Ludolf, dans l'appendice à sa grammaire Russe, imprimée à Oxford, (pag. 92.) les compte parmi les minéraux du pays, & dit qu'on en fait un assez gros commerce dans toute la Russie. Les médecins se servent de cet ivoire au lieu de la licorne, & dans les mêmes maladies.

L'auteur de l'Etat présent de la Russie, remarque (Vol. I, p. 2, de l'édit. Anglois) que quelques-uns des prisonniers Suédois, que le Czar avoit exilés en Syberie, gagnaient leur vie dans ce pays-là, en faisant des tabatieres, & d'autres petits ouvrages en ivoire de ces mêmes dents. Et dans un autre endroit, (pag. 78.) il en fait mention parmi les marchandises de la Syberie, dont le Czar s'étoit réservé le monopole.

(a*) Parmi les Russes, ceux qui ont le plus de sens, soutiennent que ce sont des dents d'éléphant, apportées dans ce pays par le déluge universel.

Tome VI. Partie Française.

Hh

cédé toute mesure imaginable ; tel d'entre eux auroit eu jusqu'à 60 coudées, ou 90 pieds. L'érudition de M. Sloane lui fournit un dénombrement assez exact de ces prétendus géans. (b*) Outre qu'il est plus raisonnable de rapporter les grands os à de grands animaux que l'on connoît, qu'à des hommes prodigieux dont on n'a point de certitude ; on peut quelquefois remarquer aisément que ces grands os n'ont point les proportions de dimension, ni même la figure que demanderoient des os humains, & on le pourroit toujours par une anatomie comparée plus exacte qu'elle n'a été jusqu'à présent sur ce sujet. (c) M. Sloane en donne pour exemple quelques os de vertèbres d'une baleine trouvés en terre, & qui au jugement du commun du monde, auroient pu appartenir à un grand géant, mais que des yeux d'anatomiste jugeroient bien vite trop différens des vertèbres de l'homme. (d)

Il reste une grande question ; comment des éléphants ont-ils laissé leurs os dans des pays, où il n'y a pas d'apparence qu'ils aient jamais été vivans ? M. le comte Marigli, qui dit dans son grand ouvrage du Danube, (e) qu'il a trouvé de ces os au fond de plusieurs lacs de Hongrie, (f) croit que les Romains y avoient transporté des éléphants pour s'en servir dans leurs armées, & que ceux qui mouraient, on les jettoit dans des lacs pour garantir le camp de l'air empesté de leurs cadavres. Cette opinion, quoiqu'assez vraisemblable, & ingénieuse, n'est pourtant pas adoptée par M. Sloane. Il prouve par des témoignages de l'antiquité, que l'ivoire étoit d'un grand prix chez les Romains, (g) & qu'ils auroient du moins sauvé celui des éléphants morts, ce qu'on voit qu'ils n'ont pas fait. Il est cependant très-probable qu'il y aura eu des éléphants transportés & enterrés dans quelques lieux que naturellement ils n'habitoient pas : mais on ne peut guere imaginer qu'il y en ait jamais eu en

(b*) Nous ne suivrons point l'auteur dans ce détail.

La question de l'existence des géans donna lieu vers la fin du XVI^e siècle, à une très-grande dispute entre les plus célèbres médecins & chirurgiens de Paris. Voyez les recherches sur l'origine & les progrès de la chirurgie en France, Paris, 1749. Tom. I, p. 359-371.

(c) Elle seroit d'une grande importance, & manque encore à la perfection où l'anatomie est portée de nos jours.

(d) Voyez la figure 7.

(e) Ilc. Volume où il traite des antiquités remarquables qu'il avoit observées le long de cette rivière.

(f) On les garde à présent à Bologne dans son célèbre cabinet des curiosités naturelles & artificielles.

(g) Plusieurs auteurs font foi de cela ; il suffit de citer un passage de Pline ; (Hist. Nat. liv. 12, ch. 4.) où il dit, que parmi d'autres présens d'un très-grand prix, que les Ethiopiens furent obligés de faire au Roi de Perse, à titre de tribut, il y avoit 20 grandes dents d'éléphants, tanta eboris auctoritas erat.

D'ailleurs, la disposition des couches de la terre, qui conservent leur état naturel, & la profondeur où l'on trouve ces os, prouvent presque jusqu'à la démonstration que quelques-uns au moins, doivent être d'une antiquité plus grande, & qu'il faut en revenir au déluge universel pour résoudre le problème dans toute son étendue.

Sibérie un aussi grand nombre qu'il faudroit pour satisfaire aux faits constants. De plus qu'imagineroit-on pour les os de baleine, pour une infinité de coquillages semés par toute la terre? (h) Il est aisé de voir à quelle conclusion nous en voulons venir avec M. Sloane. Il y a eu de grands bouleversemens sur notre globe terrestre, & sur-tout de grandes inondations. Nous en avons déjà beaucoup parlé dans les histoires de 1706, de 1708, de 1710, de 1715, de 1721, & de 1723. Il est seulement à craindre qu'on ne néglige trop désormais les nouvelles preuves qu'on découvrira d'une vérité si bien établie. (i)

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

L'histoire des siècles les plus reculés, & les relations particulières de divers auteurs, tant anciens que modernes, nous apprennent que de tout temps, & presque dans toutes les parties du monde, on a trouvé sous terre des dents, des ossemens, & même quelquefois des squelettes entiers : & il ne doit pas paroître surprenant, que ceux qui étoient remarquables pour leur figure, & plus encore pour leur grandeur extraordinaire, aient aussi par-là même mérité une attention plus particulière. En Irlande, par exemple, on a trouvé sous terre le bois, les ossemens, & des squelettes presque entiers d'une très-grande espèce de cerf, qu'on prend communément pour le *Mouffe Deer*, comme les Anglois l'appellent, cerf d'une grandeur extraordinaire, & dont l'espèce, à ce qu'on prétend, subsiste encore dans quelques parties du continent de l'Amérique. Mais de tous les animaux terrestres, dont on trouve les os, ou les dépouilles sous terre, je me bornerai dans ce mémoire à l'éléphant seul, & je me contenterai de parler des dents d'ivoire, des dents molaires, & d'autres ossemens fossiles de cet animal.

Je commencerai par quelques morceaux assez curieux & singuliers, que j'ai dans mon propre cabinet.

N^o. 116 (de mon cabinet) est une dent longue (*dens exertus*), ou défense d'un éléphant. Elle fut trouvée il y a environ 40 ans, à douze pieds sous terre dans une carrière de gravier au bout de Grayssnlane, au nord-ouest de la ville de Londres, par M. Conyers, fameux apothicaire, qui se plaisoit beaucoup à ramasser toutes sortes de curiosités ; il eut soin de la conserver, en attachant de petits rubans, & de buscs de baleine autour de ce qui en étoit resté entier. Comme la plus grande partie étoit tombée en morceaux, on ne sauroit déterminer rien de précis par rapport à sa longueur. La pièce la plus remarquable, & aussi la plus entière,

PLANCHE II.
Fig. 1.

(h) C'est une chose très-remarquable, que parmi cette grande variété de corps hétérogènes qu'on trouve dans la terre, souvent à des profondeurs si considérables, qu'il est absolument impossible qu'ils eussent pu s'y former & y croître, il y ait beaucoup moins de productions de la terre que de la mer.

(i) On trouvera dans le II^e vol. des *Mélanges d'Histoire Naturelle*, de M. Aléon Duilac, une lettre très-curieuse du célèbre médecin Targioni Tozzetti, sur des os d'éléphants fossiles, découverts en Toscane.

Hh ij

HISTOIRE NATURELLE.
Année 1727.
 a 5 pouces & $\frac{1}{8}$ de long, & 9 pouces $\frac{1}{8}$ de circonférence, ce qui donne un peu plus de 3 pouces de diamètre. Cette pièce forma la base de la dent, je veux dire cette partie par laquelle la dent est articulée dans la tête de l'éléphant. Ceci est évident, par une cavité en forme de cône, qui se trouve communément dans la base des dents d'ivoire, & qui dans celle-ci est remplie du sable graveleux de la carrière d'où elle fut tirée.

Fig. 1. Cette pièce peut servir à montrer que la structure de ces sortes de dents, & conséquemment de l'ivoire en général, est une composition de différentes couches, lames ou membranes qui s'enveloppent entr'elles, & sont arrangées les unes sur les autres, à-peu-près comme les peaux d'un oignon, ou les cercles annuels qu'on observe dans les troncs des arbres, en les coupant horizontalement. En effet, ces différentes couches paroissent visiblement dans la plus grande pièce de la dent en question; cette pièce, comme j'ai remarqué ci-dessus, formoit la base de la dent, & on y peut compter jusqu'à neuf couches, dont quelques-unes ont plus d'une

Fig. 2. ligne d'épaisseur. Vers le bout de la dent, où elle se termine en pointe, ces différentes couches aussi se réunissoient dans trois ou quatre principales, & d'une épaisseur assez considérable. Avec un peu de soin, toutes ces couches pourroient se diviser dans un nombre beaucoup plus grand de couches plus minces, dont quelques-unes ne passeroient pas peut-être l'épaisseur du parchemin. D'ailleurs, la manière même dont cette dent tomboit en pièces, au moindre attouchement, est une preuve assez évidente de sa structure, les morceaux étant concaves par dedans, & convexes par dehors, mais de telle manière, que les arcs de convexité & de concavité sont de véritables fragmens des cercles concentriques que ces couches formoient, lorsqu'elles étoient entières. Le savant Tho-

(*) De Unicornibus Bartholin nous apprend dans son traité de la licorne (*), qu'une partie de la licorne fossile ayant été calcinée par l'ordre de Chrétien IV, Roi de Danemarck, on la trouva pareillement composée de couches fort minces, qui se couvroient l'une l'autre. Il conclut de-là, avec beaucoup de raison, que la licorne n'étoit pas, comme on prétendoit, la corne d'un animal, mais bien la dent, & peu de temps après il eut une excellente occasion de vérifier cette conjecture, quand Thorlacus Scutonium, évêque d'Islande, envoya au fameux Vornius la tête d'une espèce singulière de baleine des mers du nord, appelée *naryhal*, où une de ces dents, qui ressembloit si bien à la licorne fossile, qu'on ne pouvoit douter que l'une & l'autre ne fussent la même chose, étoit actuellement jointe au crâne. On ne sauroit regarder cette structure comme un effet de la calcination, soit par les vapeurs souterraines, soit par une opération chymique : la coupe horizontale d'une dent d'éléphant (N°. 1181 de mon cabinet) montre qu'elle est naturelle à l'ivoire : mais cela paroît encore plus évidemment par une

(*) De Unicornibus
observationes novae,
 p. 102.

autre piece (marquée 731) où ces couches, par quelque maladie particuliere, se trouvent actuellement séparées les unes des autres, & ressemblent à des feuilles de parchemin, tandis que l'autre bout de la même piece est un morceau d'ivoire uni & sain. Les dents d'un jeune éléphant, qui mourut dans ce pays-ci, il y a quelque temps, prouvent la même chose; la couche extérieure, qui étoit un peu humide, s'étant cassée en divers endroits, à mesure que les dents se séchoient, & s'étant ensuite détachée vers le bout.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

Fig. 5.

(*) *Natural history
of Northampton-shire*
p. 252.

N^o. 750 (de mon cabinet) est partie d'une autre dent d'éléphant; elle me fut envoyée du comté de Northampton, par le révérend M. Morton, qui dans son histoire naturelle de ce comté (*) en donne la description suivante: » En creusant, dit-il, il y a » quelque temps, dans *Bowdon parvu* champ, on trouva une dent » d'éléphant fort extraordinaire; c'étoit une de celles qui forment » de la mâchoire supérieure de cet animal, & qui, à cause de » leur grandeur & de leur longueur, ont été prises par quelques » écrivains pour des cornes. Il y avoit jusqu'à sa couleur naturelle, » qui s'étoit conservée en quelque maniere: mais elle étoit devenue fort fragile, pour avoir été long-temps sous terre, des ouvriers, en la tirant dehors, l'avoient cassée en trois ou quatre morceaux, dont deux des plus grands, étant heureusement venus entre les mains de M. Haldford, il eut la bonté de m'en faire présent. Le plus grand de ces morceaux avoit un peu plus d'une aune d'Anglerre de long, & le plus petit à peu près deux pieds. A en juger par ce qui étoit resté, la dent entière ne pouvoit pas avoir eu moins de six pieds de longueur. La partie la plus épaisse du plus grand morceau que je possède, avoit seize pouces de tour. On trouva la dent à plus de cinq pieds sous terre, & les couches, depuis la surface de la terre jusqu'à l'endroit où elle fut trouvée, étoient disposés de la maniere suivante. 1^o. Treize ou quatorze pouces de terre noire labourable. 2^o. Un pied & demi de terre grasse. 3^o. Deux pieds & demi de grands cailloux avec un petit mélange de terre. 4^o. Argille bleuâtre, dans la partie supérieure de laquelle la dent fut trouvée. " J'ajouterai seulement que le morceau, qui est entre mes mains, a des marques fort visibles, non-seulement de la calcination que la dent avoit subie sous terre, mais encore de sa structure *f, f, f,* ou par couches, telle que je l'ai décrite ci-dessus.

N^o. 1185, est le *Dens exertus*, dent longue, ou dent d'ivoire d'un éléphant, remarquable pour sa grandeur, & pour s'être si bien conservée. Elle fut trouvée sous terre en Sibérie. M. Bell, habile chirurgien, l'apporta de de-là, & me la donna. Il l'avoit eue en présent de la femme du Gouverneur général de la Sibérie, qu'il avoit guérie en passant par le pays avec la caravane qui alloit de Moscou à la Chine. Elle est fort entière, d'une couleur approchant du brun, & on y remarque fort distinctement la cavité en

PLANCHE III:
Fig. 6.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

forme de cône, qui se trouve ordinairement à la base de ces fortes de dents, comme aussi à celle de la licorne. D'ailleurs, on n'a qu'à la regarder, pour être convaincu que c'est une dent d'éléphant. Par dehors, depuis la base *B* par *C* jusqu'au bout *E*, elle a 5 pieds 7 pouces de long, & 4 pieds 10 pouces par dedans en *Ad E*. Le bord intérieur de la base *A* est éloigné de l'extrémité *E* de 3 pieds 10 pouces & $\frac{1}{2}$ en ligne droite. Tout proche de la base, dans l'endroit le plus épais, elle a 1 pied 6 pouces de circonférence, & 6 pouces de diamètre. Elle pèse 42 livres, poids d'Angleterre, à 16 onces la livre.

On trouve beaucoup de ces dents, & d'autres ossemens de ce même animal, c'est-à-dire, de l'éléphant, en divers endroits de la Sibérie.

Everardt Isbrants Ides, que le feu Czar envoya en ambassade à la cour de la Chine, en donne une description très-ample & très-circonscrite (*). » C'est dans les montagnes, dit-il, qui sont au nord-est de la Keta, rivière qui arrose Makofskoi, & va ensuite se perdre dans l'Oby, qu'on trouve les dents & les os des mammut. On en trouve aussi sur les rivages du fleuve Jenizea, des rivières de Trugan, Mangalea, Lena, aux environs de la ville de Jakutskoy, & jusqu'à la mer glaciale. Un voyageur, qui venoit avec moi à la Chine, & qui alloit tous les ans à la recherche des dents de mammut, m'assura qu'il avoit trouvé une fois dans une pièce de terre gelée la tête entière d'un de ces animaux, dont la chair étoit corrompue; que les dents sortoient hors du musée, droites comme celles d'un éléphant, & que lui & ses compagnons eurent beaucoup de peine à les arracher, aussi-bien que quelques os de la tête, & entr'autres celui du cou, lequel étoit encore comme teint de sang; qu'enfin ayant cherché plus avant dans la même pièce, il y trouva un pied gelé d'une grosseur monstrueuse, qu'il porta à la ville de Trugan: ce pied avoit, à ce que ce voyageur me dit, autant de circonférence qu'un homme d'une taille médiocre au milieu du corps. Telles sont les fictions de ce peuple, qui au reste n'a jamais vu de mammut. Les vieux Russes de Sibérie disent & croient que les mammut ne sont autre chose que des éléphants, quoique les dents qu'on trouve, soient un peu plus recourbées, & un peu plus serrées dans la mâchoire, que celles de ces derniers animaux. Voici quels sont là-dessus leurs raisonnemens: Avant le déluge, disent-ils, leur pays étoit fort chaud; il y avoit quantité d'éléphants, lesquels ayant été noyés comme toutes les autres créatures, flotterent sur les eaux jusqu'à l'écoulement, s'enterrent ensuite dans le limon. Le climat étant devenu froid après cette grande révolution, le limon gela, & avec lui les corps d'éléphants, lesquels se conservent ainsi sans corruption jusqu'à ce que le dégel les découvre. Cette opinion n'a rien

(*) Recueil des
Voyages au Nord,
tom. VIII. p. 48.

» d'abfurde, fi l'on en excepte le changement du climat, puifqu'il
 » peut fort bien être arrivé que les eaux du déluge qui couvroient
 » tout l'univers, ayent tranfporté dans ce pays des corps d'élé-
 » phans, qui s'y font enfuite congelés avec la terre. Quoiqu'il en
 » foit, il eft certain qu'on trouve en été des dents de mammut,
 » dans les endroits que j'ai nommés. Il y en a qui font noires &
 » caffées, vraifemblablement pour avoir refté fur les rivages expo-
 » fées à l'air pendant tout l'été : celles-ci ne fervent à aucun ufa-
 » ge ; mais les belles valent autant que l'ivoire , & on les transfère
 » porte en Mofcovie , où l'on en fait des peignes , & d'autres
 » ouvrages fort eftimés. Le voyageur dont j'ai parlé plus haut,
 » me dit qu'il avoit autrefois trouvé dans une tête, deux dents
 » pefant enfemble 12 livres de Ruffie, qui font environ 400 livres
 » d'Allemagne. Le mammut à qui ces dents ont appartenu, de-
 » voit avoir été d'une groffeur extraordinaire ; car les dents qu'on
 » trouve communément font beaucoup moindres que celles dont
 » nous venons de parler. Au refte de toutes les perfonnes à qui
 » je parlai des mammut, aucune ne put m'affurer d'en avoir
 » vu en vie , ni m'apprendre de quelle figure ils font faits. “
 Jusqu'ici c'eft la description de M. Ides. Je n'ai qu'une remarque
 à faire là-deffus, qui eft que ce qu'il rapporte des dents noires
 & caffées, pourroit fervir de commentaire au paffage fuivant
 de Pline (*) : *Theophrastus autor est, & ebur fossilis candido & (*)* Hift. Nat. lib.
nigro colore inveniri, & offu à terrâ nafci, inveniri que lapides 36. c. 18.
offeos.

Laurence Lang, dans le journal de fon voyage à la Chine, où
 il fut envoyé par le feu Czar dans l'année 1715, fait pareillement
 mention de ces os, (*) & dit, qu'on les trouve aux environs de la (*) Etat présent
 riviere Jenifei & proche de Mangafea, le long des rivages & dans de la Ruffie, v. II.
 les creux que laiffent dans les montagnes des grands morceaux de p. 14. de l'Edit. An-
 terre, que le cours impétueux des rivières emporte dans le temps gloife.
 du dégel.

Mr. Lang ajoute fur le rapport, à ce qu'il dit, de gens dignes
 de foi, qu'on a trouvé quelquefois en ces dents, des os de la ma-
 choire & des côtes, où il y avoit encore du fang & de la chair
 toute fraîche. Jean-Bernard Muller dans fa relation des mœurs &
 des ufages des Oſtiaks (*), » confirme cette obfervation, & nous (*) *Ibid.* p. 52. &c.
 » affure pofitivement qu'on a remarqué que ces cornes (comme Recueil des Voya-
 » il les appelle) étoient fanglantes, lorsqu'on les caſſoit à la racine ges au Nord, t. 8.
 » où elles font creuſes, & que cette cavité étoit remplie d'une ma- p. 284.
 » tière ſemblable à du ſang caillé. « Le même auteur, entr'autres
 particularités, rapporte qu'on a ſouvent trouvé avec ces cornes,
 des crânes, & des machoires avec les dents machelières, qui y te-
 noient encore, le tout d'une prodigieufe grandeur ; qu'il en a vu
 lui-même avec ſes amis, & qu'il en a trouvé une qui pefoit 20 ou
 24 livres & davantage.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

(*) 1725. *Trimestre second*, p. 36.

La plupart des observations que je viens de rapporter sur les os & les dents du Mammot (au moins les plus essentielles) se confirment par une lettre de Basile Tatishou, directeur général des mines de Sibérie, & conseiller de Sa Majesté Czarienne au conseil métallique, écrite au célèbre Elrick Benzelius, à présent évêque de Gotheburg, & imprimée dans les *Acta Litteraria Sueciæ* (*), où il fait mention des pièces suivantes, qu'il avoit eue en la possession : Une grande corne, comme il l'appelle, qui pesoit 183 livres, & qu'on garde à présent à Pétersbourg dans le cabinet de curiosités de Sa Majesté Czarienne, à laquelle il avoit eu l'honneur de la présenter : une autre grande corne qu'il avoit présentée à l'académie impériale de Pétersbourg : une autre corne beaucoup plus grande qu'aucune des deux précédentes, & dont l'ivoire étoit d'un fort bon grain & d'une belle blancheur ; il avoit fait couper celle-ci en morceaux & l'avoit travaillée lui-même : une partie du crane de l'animal gâtée par le temps, mais qui lui paroissoit être de la grandeur de la tête d'un grand éléphant ; l'os du crane étoit fort épais, & avoit une petite excrescence à chaque côté, à l'endroit d'où les cornes sortent ordinairement ; (excrescence pourtant qui ne paroissoit pas assez considérable à l'auteur pour oser affirmer qu'il y eut jamais eu des cornes attachées), la cavité qui contenoit la cervelle étoit fort petite à proportion de la grandeur de la tête : il avoit trouvé en outre un os spongieux, long d'un pied & demi, large de trois pouces, & attaché à une partie du crane ; la figure de cet os étoit telle, que Mr. Tatishou jugea qu'il avoit servi de base à une des cornes, ce qu'on observe aussi dans d'autres animaux qui portent des cornes : enfin une dent molaire longue de dix pouces, large de six. L'auteur passe sous silence, plusieurs des côtes, les os de la cuisse, les os de la jambe, & quelques autres os qu'il avoit trouvés de temps en temps. Quant aux cavités que, selon le rapport des habitans payens de la Sibérie, ces animaux font en se promenant sous terre, M. Tatishou prit beaucoup de soin de s'en informer, & il trouva que c'étoient des cavernes formées par des torrens, & des cataractes souterraines qui rongeoient tellement les endroits par où ils passent, qu'enfin le terroir qui est par-dessus s'enfonce. Voilà ce que j'ai trouvé de remarquable dans la lettre de Mr. Tatishou. Je ne puis m'empêcher d'ajouter que quoique l'auteur ait laissé la question sur l'origine de ces os indécise, ses observations ne laissent pas de confirmer l'opinion de ceux qui croient que ce sont des os des éléphants noyés dans un déluge universel, & que ce qu'il appelle des cornes sont des dents d'ivoire. On peut espérer que cette matière s'éclaircira encore davantage, après les ordres qu'il a plu à feu Sa Majesté Czarienne de donner au gouverneur général de la Sibérie, de n'épargner ni soin, ni dépense pour trouver un squelette entier de ce Mammot, & pour l'envoyer à Mr. Tatishou.

J'ajouterai

J'ajouterai encore, avant que de passer outre, une observation de Courneille le Brun, tirée de ses voyages par la Russie aux indes orientales, où il nous informe qu'on avoit trouvé aux environs de Veronitz plusieurs dents d'éléphant presque sur la surface de la terre. On étoit en suspens de quelle maniere elles pouvoient être venues-là, mais le Czar conjectura qu'Alexandre-le-Grand après avoir passé le Tanais ou Don, s'étoit avancé jusqu'à Kostinka, petite ville à huit werstes de Veronitz, ce devoient être probablement les dents de quelques-uns de ses éléphants qui avoient péri là, en quoi personne ne s'avisa de le contredire. (*)

N°. 764 de mon cabinet, est une des dents molaires d'un éléphant. Elle fut trouvée pareillement dans le comté de Northampton, & elle a été si bien décrite par le révérend Mr. Morton dans son Histoire Naturelle de ce comté, que je ne saurois mieux faire que de traduire sa description. » Au nord, dit-il (*), (c'est-à-dire, au nord de l'endroit où l'on avoit trouvé la dent d'ivoire, dont nous avons parlé ci-dessus) à 50 verges ou environ, on trouva

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

(*) *Natural. Hist. of Northamptonshire*, c. 3. S. 135. p. 252.

» aussi une dent molaire d'un éléphant, peut-être du même à qui
 » la dent d'ivoire avoit appartenu. Toute la dent, au moins toutes
 » les pieces, que j'en pouvois trouver, (car on l'avoit cassée en
 » trois ou quatre morceaux en la tirant dehors,) étant mises en-
 » semble de la maniere qu'elles devoient l'avoir été naturellement,
 » faisoient un composé de treize ou quatorze lames paralleles,
 » chacune desquelles égaloit la dent en longueur, & presque aussi
 » en épaisseur. Ces lames ne sont pas si visibles dans les dents na-
 » turelles, entieres & saines d'un éléphant en vie, étant alors cou-
 » vertes d'une espece de croûte blanche & osseuse, qui s'étoit
 » presque entièrement consumée dans cette dent fossile, en sorte
 » que les lames dont elle étoit composée devenoient par-là plus
 » exposées à la vue. Elle n'étoit pas pourtant d'une égale longueur
 » ou hauteur, mais proche du milieu où elle étoit plus longue que
 » vers les deux extrémités, elle avoit exactement sept pouces depuis
 » la base jusqu'à la racine. Dans l'endroit le plus épais de la racine,
 » qui étoit aussi proche du milieu, elle avoit près de trois pouces
 » d'épaisseur : sa largeur d'une extrémité à l'autre, étoit d'un peu
 » plus de huit pouces, & c'est cette largeur qui renferme tout le
 » rang des lames. Au reste, ces lames ne sont pas immédiatement
 » contiguës, mais il y a une autre lame plus mince, d'une couleur
 » plus blanche, & d'une contexture moins compacte entre deux.
 » Trois ou quatre des lames, principalement de celles qui sont à
 » une extrémité de la dent, sont comme ondées en haut; celles-ci
 » sont presque aussi larges en haut qu'en bas vers la racine de la
 » dent, où elles sont fort émoussées. Les autres se terminent in-

(*) On eut pu sans risque contredire Pierre-le-Grand; il étoit trop éclairé pour se croire infallible.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

» sensiblement en pointe, & deviennent plus petites à mesure
 » qu'elles s'approchent de l'autre extrémité : celles-ci sont aussi un
 » peu recourbées les unes sur les autres. Chacune de ces lames se
 » divise vers le haut comme dans une des dents plus petites, &
 » c'est par-là qu'elles se terminent de ce côté-là. La dent que nous
 » venons de décrire, fut trouvée à la profondeur de douze pieds,
 » les couches depuis la surface jusqu'à l'endroit, où l'on la trouva,
 » étoient disposées de la manière suivante. 1°. Seize pouces de terre
 » grasse noirâtre. 2°. Cinq pieds de terre sablonneuse avec un mé-
 » lange de cailloux. 3°. Un pied de sable noir avec un mélange
 » de petites pierres blanches. 4°. Espece de gravier mince & plus
 » sablonneux, un pied. 5°. Gravier meilleur, deux pieds. C'est dans
 » cette couche de gravier que l'on trouva la dent à la profondeur
 » d'un pied & demi. Plus bas il y avoit une terre bleue. « Ici finit
 » la description de Mr. Morton. On n'a qu'à regarder cette dent, pour
 » être convaincu du changement qu'elle a subi dans la terre, & qui
 » l'a réduite au même état que nous avons remarqué ci-dessus dans la
 » dent d'ivoire qui fut trouvée pas loin de delà dans *Browdon*
parva champ.

N°. 119, 120, sont deux fragmens d'une grande dent molaire, qui paroît aussi avoir appartenu à un éléphant. Ces deux morceaux sont tout-à-fait changés en caillou fort dur.

N°. 121, est une partie d'une dent molaire d'un éléphant, remarquable pour ses lames onnées, qui se ferment de fort près.

N°. 122, est une autre partie d'une dent molaire, différente un peu des dents molaires de l'éléphant. L'une & l'autre ont des marques fort évidentes d'avoir été tirées de la terre; & celle-ci a cela de particulier, qu'une matière pierreuse s'étoit engagée entre les lames, ce qui les a un peu séparées l'une de l'autre.

N°. 427 de mon cabinet, des quadrupèdes & de leurs parties; est une piece du crâne d'un éléphant, qui fut trouvé à Glocester quelque temps après l'an 1630. On avoit trouvé quelques dents au même endroit, dont les unes avoient cinq, les autres sept pouces de circonférence, à ce qui paroît par une courte inscription sur cette même piece.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE II.

Fig. I. Le plus grand morceau, ou la base de la dent d'ivoire trouvée proche de Londres, dont le diamètre & la longueur ne sont ici qu'à la moitié de la grandeur naturelle. *A*, cône de sable qui remplissoit la cavité en forme de cône qui se trouve au bas des dents d'ivoire. *b*, le bout de ce cône, tronqué & environné de couches, qui composent la dent, marquées *c, c, c, &c.*

Fig. II. Le bout de la même dent, diminué un peu moins de la moitié de sa grandeur naturelle, & composé de couches marquées *a, a, a*.

Fig. III. Coupe horisontale d'une dent d'ivoire, dans laquelle les lignes rondes autour du centre *a, a, a*, &c. marquent les différentes couches dont la dent étoit composée. Le diamètre de cette piece est ici moitié plus petit que dans sa grandeur naturelle. Le grain de l'ivoire en est d'ailleurs très-beau & fort uni.

Fig. IV. Partie d'une dent d'ivoire, dont les couches se sont séparées l'une de l'autre d'un côté par quelque maladie, tandis que l'ivoire de l'autre est fort sain & bon. *a*, est la partie saine de l'ivoire. *b, b, b*, &c. les couches couvertes de chaque côté d'une matiere blanche très-fine, la couleur de l'ivoire même approchant un peu au jaune.

Fig. V. Fragment de la dent d'ivoire fossile, trouvée dans le comté de Northampton, long d'un pied onze pouces, mesure d'Angleterre.

PLANCHE III.

Fig. VI. La dent d'ivoire fossile, trouvée en Sibérie.

Fig. VII. Vertebre fossile d'une baleine, trouvée dans le comté d'Oxford. *A*, est le corps de la vertebre. *b, b*, les endroits d'où sortoient les apophyses transversales qui manquent dans celle-ci. *c*, l'apophyse épineuse. *d, d*, les deux apophyses obliques. *e*, le trou entre l'apophyse épineuse & le corps de la vertebre, par où passe la moelle. La hauteur de cette vertebre, depuis la base jusqu'au bout de ce qui reste de l'apophyse épineuse, est d'un pied cinq pouces, la largeur du corps de la vertebre est d'un pied. (*a*)

Fig. VIII. Vertebre naturelle du squelete d'une baleine, qui répond à la fossile (*Fig. VII.*) *A*, est le corps de la vertebre. *b, b*, les apophyses transversales, dans chacune desquelles il y a un trou *f, c, c*, les apophyses obliques. *d*, l'apophyse épineuse. *e*, le trou par où passe la moelle. C'est une des vertebres les plus grandes, par rapport à son corps, mais ses apophyses sont moindres à proportion. Elle a un pied trois pouces de hauteur, depuis la base jusqu'au bout de l'apophyse épineuse, & le corps a onze pouces & demi de largeur.

Fig. IX. Autre vertebre du squelete d'une baleine. *A*, le corps de la vertebre. *b, b*, les apophyses transversales. *c, c*, les apophyses obliques. *d*, l'apophyse épineuse. *e*, le trou par où passe la moelle. Il y a deux pieds six pouces du bout d'une apophyse transversale au bout de l'autre, & un pied huit pouces & demi de la base du corps au bout de l'apophyse épineuse.

(*a*) Cette vertebre est dans le cabinet de l'auteur, no. 1027, de la collection des animaux.

Elle fut trouvée dans une carrière du comté d'Oxford, & avoit servi pendant quelque temps d'escabeau au possesseur.

HISTOIRE
NATURELLE.

OBSERVATIONS

Année 1727. *Sur une paire de cornes d'une grandeur & figure extraordinaire.*

Par M. le Chevalier HANS SLOANE.

IL y a plusieurs années que Monsieur Doyly, homme fort curieux, & dont une certaine étoffe d'été porte le nom, trouva dans une cave, ou magasin, à *Wapping*, une paire de cornes d'une grandeur extraordinaire, & d'une figure tout-à-fait étrange. Elles étoient assez gâtées, & les vers les avoient rongées fort avant dans la surface en divers endroits. Elles avoient été dans ce magasin si long-temps, que lorsque M. Doyly les acheta, personne ne put l'informer de quel pays elles étoient venues, ni en quel temps & de quelle manière elles avoient été mises là. Elles ressembloient en divers choses à des cornes de chevres, tellement que plusieurs personnes les prirent pour des cornes d'un animal de cette espèce, qui devoit probablement être aussi grand en son genre que le *mousedeer*, espèce de cerf de l'Amérique (*). La Société Royale ayant été informée de cette affaire, M. Hient, alors leur opérateur, en fit un dessein, & M. le Docteur Hooch lut un Mémoire là-dessus à une des assemblées. Je crois que ce dessein & ce mémoire se sont perdus : mais je me souviens, qu'il conjectura, que c'étoient les cornes du *sukotyro*, comme les Chinois l'appellent, ou *sucotario*, bête très-grande, & d'une figure tout-à-fait bizarre. Nieuwhof fait mention de cette bête dans ses voyages aux Indes Orientales (*), & il en donne la figure & la description suivante : *Il est, dit-il, de la grandeur d'un grand bœuf, ayant le musc au approchant à celui d'un cochon, deux oreilles longues & rudes, une queue épaisse & touffue. Les yeux sont placés perpendiculairement dans la tête, d'une manière tout-à-fait différente de ce qu'ils sont dans d'autres animaux. De chaque côté de la tête, tout proche des yeux, il sort une longue corne, ou plutôt une dent, non pas tout-à-fait aussi épaisse que la dent d'un éléphant. Il pait l'herbe, & est pris fort rarement. Mais pour revenir, plusieurs personnes allerent voir ces cornes chez M. Doyly, & il en refusa une bonne somme d'argent : mais quelque temps après l'ayant traité dans une maladie, fort à sa satisfaction, il m'en fit présent.*

Elles sont assez droites à une distance considérable de la base, & puis se courbant, elles vont insensiblement se terminer en pointe. Elles ne sont pas rondes, mais un peu plates & comprimées, avec

(*) L'auteur a déjà dit un mot de ce cerf, à l'article précédent.

(*) p. 360 de l'Édition Angloise.

des *fulci* ou sillons larges & transversaux sur leur surface, onnées par dessous. Elles ne sont pas tout-à-fait de la même grandeur ; en ayant mesuré une le long de sa circonférence, depuis la base jusqu'à l'extrémité de sa pointe, en suivant sa courbure, j'en trouvois la longueur de six pieds six pouces & demi, mesure d'Angleterre ; mesurant en droite ligne, il y avoit quatre pieds cinq pouces & un sixieme. Le diametre de la base étoit de six pouces & trois quarts, & la circonférence d'un pied cinq pouces. Elle pesoit 21 livres 10 onces, & contenoit dans sa cavité cinq quarts d'eau. L'autre, dans sa courbure, étoit de six pieds quatre pouces ; la ligne droite de quatre pieds sept pouces, le diametre de la base de sept pouces, & sa circonférence d'un pied six pouces. Celle-ci pesoit 21 livres treize onces & demi ; & contenoit dans sa cavité quatre quarts d'eau & demi ; mais elle en auroit contenu davantage si elle n'avoit pas été fort rongée vers la base.

Le capitaine d'un vaisseau des Indes ayant vu ces cornes, me dit qu'il avoit observé une grande espece de bœufs dans les Indes, qui en portoient de semblables. Et plusieurs raisons me portent à croire que ce sont les cornes d'une grande espece de bœuf, ou de vache qui se trouve dans l'Ethiopie & d'autres contrées au milieu de l'Afrique, & qui a été décrite par les anciens Ecrivains, quoique, ce qui doit paroître étrange, fort peu des auteurs modernes en aient fait mention.

Agatharchide le Cnidien qui vécut autour de la C^e olympiade, environ cent quatre-vingts ans avant la naissance de Jesus-Christ, est le premier parmi les anciens qui fasse mention de ce bœuf, grand & carnacier ; il en donne une description fort ample (dans les restes de son traité de la Mer Rouge, conservé par Photius dans sa bibliotheque (*), & qui ont été pareillement imprimés avec sa vie dans les *Geographiæ veteris Scriptores Græci minores*, publiés par M. Hudson :) & il paroitra par ce qui suit, que la plupart des auteurs qui ont vécu après lui, n'ont fait que le copier (a). Je trans-

(*) p. 364, c.
XXXIX.

R E M A R Q U E.

(a) Cet Agatharchide fleurissoit principalement sous Ptolomée Philometor : plusieurs écrivains anciens font mention de lui, comme d'un historien & philosophe péripatéticien. M. le Clerc (Histoire de la Medecine, p. 387.) le range parmi les medecins de ce temps-là, quoique ce n'étoit pas proprement sa profession, mais parce que dans son histoire il parle d'une maladie dont Hippocrate, ni les autres medecins qui l'ont précédé, n'ont rien dit. Nous sommes redevables de cette observation à Plutarque, qui nous informe sur l'autorité d'Agatharchide, que les peuples, qui habitent autour de la Mer Rouge, parmi d'autres maladies étranges auxquelles ils sont sujets, sont souvent tourmentés de certains petits dragons, ou petits serpents, qui se trouvent dans leurs jambes ou dans leurs bras, & leur mangent ces parties. Ces animaux montrent quelquefois un peu la tête, mais sitôt qu'on les touche, ils rentrent, & s'enfoncent dans la chair ou s'y tournant de tous côtés, ils y causent des inflammations insupportables. Plutarque ajoute, qu'avant le temps de cet historien, ni même depuis, personne n'avoit rien vu de semblable en d'autres lieux. C'est certainement le Dragonneau ou *Ysna Medani* des auteurs Ara-

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

citrai ici tout le chapitre où il traite de cet animal, selon la traduction de Laurentius Rhodomannus. *De tauro carnivoro. Omnium, quæ adhuc commemoravi, immanissimum & maximè indomitum est taurorum genus, quod carnes vorat, magnitudine crassius domesticis, & pernecitate antecellens, insigniter rufum. Os ei ad aures usque deductum. Visus glauco colore magis rutilat quàm leoni. Cornua aliàs non secus atque aures movet; sed in pugna, ut firmo tenore consistant, facit. Ordo pilorum inversus contrà quàm aliis animantibus. Bestiæ etiam validissimas aggreditur, & ceteras omnes venatur, maximè que greges incolarum infestus reddit maleficio. Solum est arcu & lancea invulnerable. Quod in causâ est, ut nemo id subigere, (quamvis multi id tentarint) valuerit. In fossam tamen aut similem ei dolum, si quando incidit, præ animi ferocia citò suffocatur. Ideò rectè putatur, etiam à Troglodytis, fortitudine leonis, & velocitate equi, & robore tauri præditum, ferroque cedere nescium.* Diodore de Sicile, dans le troisième livre de sa Bibliothèque, n'a fait que copier Agatharchide, même jusqu'à se servir, à peu de chose près, de ses propres paroles. Il a ajouté néanmoins les particularités suivantes, que ses yeux reluisent de nuit, qu'après avoir tué d'autres bêtes il les dévore, & que ni la force & le courage des bergers, ni le grand nombre de chiens ne sont capables de l'effrayer quand il attaque des troupeaux de bétail. Le passage suivant qui a du rapport au même animal,

(*) *Geogr. l. XVI. p. 775. Ed. Cusaub.*

(*) *Hist. Nat. lib. VIII. cap. XXI.*

est tiré de Strabon (*). *Sunt & ibidem (in Arabia) tauri feri ac quæ carnem edant, nostros & magnitudine & celeritate longè superantes,* (quand) *colore rufo.* Pline (*) paroît aussi avoir copié Agatharchide. Ses paroles sont : *Sed atrocissimos habet (Æthiopia) tauros sylvestres majores agrestibus, velocitate ante omnes, colore fulvos, oculis cæruleis, pilo in contrarium verso, ridu ad aures dehiscente juxta cornua mobilia, tergori duritia silicis omne respuens vulnus. Feras omnes venantur, ipsi non aliter quàm fovea capti feritate semper intereunt.* Le même Auteur (dans le 45^{me} Chapitre du VIII^e Livre de son Histoire naturelle) fait mention d'une espèce de bœuf d'Inde : *Bovæ Indici, quibus Camelorum altitudo traditur, cornua in latitudinem quaternorum pedum.* Il est très-probable, que ces bœufs d'Inde sont les mêmes avec ceux d'Éthiopie décrits ci-dessus, principalement si on suppose que les copistes de Pline ont écrit *latitudinem*, au-lieu d'*altitudinem*. Solinus (*) n'a fait que copier Pline, avec cette seule différence, qu'il les appelle *Indicos tauros, taureaux des Indes*, au-lieu que Pline lui-même les décrit parmi les animaux d'Éthiopie. Ceci ne doit pas pourtant paroître étrange, quand on considère aussi que l'Éthiopie a été comprise parmi les Indes par quelques auteurs anciens. La description qu'Élien donne de ces ani-

(*) *Polyb. l. I. 11. p. 58. Ed. Salmas.*

bés (dont voyez mon histoire naturelle de la Mecque, vol. I, p. 126, & vol. V, p. 190, 336.) qu'Agatharchide décrit ici, maladie qui subsiste encore aujourd'hui, non seulement parmi les peuples dont il est parlé ici, mais aussi sur les côtes de la Guinée, & dans les parties méridionales de la Perse.

maux (*) est parfaitement conforme à celle d'*Agatharchide*, & il semble l'avoir empruntée de lui : il en fixe la grandeur au double de la grandeur des bœufs ordinaires de la Grece. Il y a un autre passage dans *Elien* (**), qui semble avoir du rapport à cette grande espece de bœufs d'*Ethiopie*, aussi-bien qu'aux grandes cornes décrites ci-dessus. Ses paroles sont, *Ptolomæo secundum ex Indid cornu allatum ferunt, quòd tres amphoras caperet : unde conijcere possimus boyem illum, à quo ejusmodi tantum cornu extitisset, maximum fuisse.* *Ludolf* dans son histoire d'*Ethiopie* (***), parlant de ces grands bœufs *Ethiopiens*, conjecture que ce sont les taurelephantes que *Philostrogios le Cappadocien* (*) dit avoir vu à Constantinople de son temps. Les paroles de *Philostrogios*, citées par *Ludolf* (*), sont : *Habet & terra illa maximos & vastissimos elephantas ; imò & taurelephantes, ut vocantur, quorum genus quoad cætera omnia bos maximus est, corio verò coloreque elephas, & fermè etiam magnitudine.*

Il paroît des passages que je viens de citer, qu'il y a en *Ethiopie* (& selon toutes les apparences aussi dans les contrées méditerranées de l'*Afrique*, où fort peu de voyageurs ont jamais pénétré) une très-grande espece de bœuf, pour le moins deux fois aussi grands que nos bœufs ordinaires, avec des cornes d'une grandeur proportionnée, quoiqu'autrement ils en different en bien des choses. Je ne saurois nier que les relations que les anciens écrivains nous ont laissées des choses extraordinaires, ne peuvent pas toujours être passées sans restriction, le fabuleux y étant fort souvent mêlé avec ce qui est vrai. Mais quant à cette grande espece de bœufs, il y a quelques auteurs modernes, qui nous assurent qu'il y a un pareil animal dans ce pays-là, quoiqu'aucun, que je sache, ne nous en ait donné une description aucunement satisfaisante. *Ludolf* dans son histoire d'*Ethiopie* (*), remarque qu'il y a dans ce pays-là des bœufs d'une grandeur extraordinaire, deux fois aussi grands que les bœufs de Hongrie & de la Moscovie, & qu'ayant montré quelques bœufs d'*Allemagne* des plus grands à *Grégoire Abyssinien*, (les écrits & la conversation duquel lui fournissoient les mémoires pour cet ouvrage) il en fut assuré, qu'ils n'étoient que d'une grandeur moyenne à comparer à ceux de son pays. Il est fait mention aussi dans divers endroits de lettres des *Jésuites*, de la grandeur de ces bœufs, & le même *Ludolf* (*) cite le passage suivant, tiré d'une lettre d'*Alphonse Mendez*, patriarche d'*Ethiopie*, datée le 1 Juin 1626 : *Buoi grandissimi, di corna smisuramente grosse è lunghe, talmente che nella corna di ciascuno di esse potea capire un otre piccolo di vino : c'est-à-dire, des bœufs très-grands, avec des cornes si longues & si épaisses, que chacune pourroit contenir un petit uter de vin.* *Bernier*, dans sa relation des *Etats du grand Mogol* (*), remarque que parmi plusieurs présens qui devoient être présentés par deux Ambassadeurs de l'Empereur d'*Ethiopie*, à *Aureng-Zeb*, il y avoit une corne de bœuf prodigieuse, remplie de civette, que l'ayant mesurée, il trouva

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

(*) *Hist. Anim.*
I. XVII. c. 45.(**) *Hist. Anim.* I.
III. c. 34.(***) *Lib. I. c. 10.*(*) *Lib. III. c. 11.*(*) *Comment. ad*
Hist. Æthiop. p. 145.(*) *Lib. I. c. 10.*(*) *Comment. in*
Hist. Æthiop.(*) *Tome II. p. 43.*

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

que la base avoit demi-pied en diametre. Il ajoute que cette corne, quoiqu'elle fût apportée par les Ambassadeurs à *Dehli*, où le grand Mogol tenoit alors sa cour, ne lui fut pas pourtant présentée, parce que se trouvant courts d'argents, ils avoient vendu la civette long-temps avant que de venir là.

Après tout, il me paroît fort probable, que les cornes que j'ai dans ma collection, décrites ci-dessus, comme aussi la corne dont Bernier fait mention, sont les cornes d'une très-grande espece de bœufs ou de vaches, qui se trouve en Ethiopie, & autres contrées méditerranées d'Afrique, & qui a tant de rapport au *Taureau carnivore*, décrit par Agatharchide, Plin, & les autres écrivains anciens mentionnés ci-dessus, qu'il paroît que ce soit le même. Mais je ne saurois déterminer si c'est précisément le *Sucotorio*, ou *Sukotyro* de Nieuhof, la description qu'il donne de cet animal n'étant pas assez étendue pour cela, quoiqu'il y ait lieu de croire que ce soit le même. *Gesner* (*) parle, & nous donne la figure d'une corne fort grande, qu'il dit avoir vu suspendue à une des colonnes dans la Cathédrale de Strasbourg, & qui paroît être de la même espece avec les cornes en question. Il dit, que l'ayant mesurée le long de la circonférence extérieure, il trouvoit qu'elle avoit quatre verges Romaines en longueur, & il conjecture que ç'avoit été la corne d'un grand & vieux *Urus*, que vrai-semblablement on avoit suspendue là à cause de sa grandeur extraordinaire, peut-être deux ou trois cents années avant son temps. Finalement, quant aux cornes, qui se trouvent dans ma collection, la conjecture qui me paroît la plus vraisemblable, est, que du temps que les Anglois avoient un grand commerce à *Ormuz*, elles furent portées là avec quelques autres marchandises, & ensuite envoyées ou apportées en Angleterre par quelque personne curieuse (*).

(*) *Icon. Anim. Quadr. Ed. 2. Figur.*
1560. p. 34.

(*) On a encore de M. Hans Sloane, quelques morceaux curieux en 1742 & 1743.

OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

SUR UNE DES ESPÈCES DE SALAMANDRE.

Par M. DE MAUPERTUIS.

SANS entrer dans le détail de toutes les especes de salamandres, ni de ce que plusieurs auteurs en ont écrit, voici quelques observations que j'ai faites sur une des especes de cet animal, celle que les naturalistes appellent *Salamandre terrestre*.

C'est une espece de lézard, long de 5 ou 6 pouces. Sa tête est large & plate comme celle du crapaud, ses pattes aussi ressemblent

blent plus à celles du crapaud qu'à celles du lézard dont elle a le corps & la queue, quoique l'un & l'autre plus gros. Sa queue cependant ne se termine point en pointe aiguë comme celle du lézard, mais peut avoir une ligne de diametre à son extrémité.

Le dessus de l'animal est noir marqueté de jaune. Le ventre est brun & quelquefois jaunâtre. Deux bandes jaunes partent des deux côtés de la tête au-dessus des yeux, & s'étendent parallèlement jusqu'à l'origine de la queue. Ces bandes se terminent ordinairement vers le milieu du corps, puis reprennent, quelquefois, mais rarement, elles sont sans interruption. Tout le reste de l'animal est bigarré de taches jaunes qui n'affectent ni figures ni lieux particuliers. La peau est sans écailles, assez lisse, excepté aux côtés qu'elle paroît un peu chagrinée. L'on voit sur le dos deux rangs paralleles de mammelons, qui accompagnent l'épine dans toute sa longueur.

La salamandre a quelquefois la peau seche comme un lézard : le plus souvent elle est enduite d'une espece de rosée qui rend sa peau comme vernie, sur-tout lorsqu'on la touche, & elle passe dans un moment de l'un à l'autre état.

Une propriété encore plus singuliere, c'est de contenir sous la peau une espece de lait qui jaillit assez loin lorsqu'on presse l'animal.

Ce lait s'échappe par une infinité de trous, dont plusieurs sont très-sensibles à la vue sans le secours de la loupe, sur-tout ceux qui répondent aux mammelons. Quoique la premiere liqueur qui sert à enduire la peau de l'animal, n'ait aucune couleur, & ne paroisse qu'un verni transparent, elle pourroit bien être la même que le lait dont nous parlons, mais répandu en gouttes si fines & en si petite quantité, qu'il ne paroît point de sa blancheur ordinaire.

Ce lait ressemble assez au lait que quelques plantes répandent quand on les coupe; il est d'une âcreté & d'une stypticité insupportable, & quoique mis sur la langue il ne cause aucun mal durable, on croiroit trouver à l'endroit qu'il a touché une cicatrice ou du moins une plissure. Certains poissons ont mérité le nom d'orties par la ressemblance qu'ils ont avec cette plante lorsqu'on les touche, notre salamandre pourroit être regardée comme le tytimal des animaux.

Lorsqu'on écrase ou qu'on presse la salamandre, elle répand une singuliere & mauvaise odeur.

Il s'en faut bien qu'elle ait l'agilité du lézard : elle est paresseuse & triste : elle vit sous terre dans les lieux frais & humides, sur-tout au pied des vieilles murailles, & ne sort de son trou que dans les temps de pluies, ou pour recevoir l'eau, ou crainte d'être noyée dans son trou, ou peut-être pour chercher les insectes dont elle vit, qu'elle ne pourroit guere attrapper qu'à demi noyés.

La salamandre, outre la propriété merveilleuse de vivre dans les

Année 1727.

flammes, que les anciens lui ont attribuée, est encore regardée, & par eux, & par la plupart des naturalistes modernes, comme l'animal le plus dangereux. Si nous en croyons Pline, elle fera périr toute une contrée.

Les grandes pluies du mois d'Octobre passé, firent sortir plusieurs salamandres qu'on m'apporta avec toutes les précautions qu'on peut prendre contre l'animal le plus terrible.

La première expérience que je fis, fut celle du prodige attribué à la salamandre. Toute fabuleuse que paroît l'histoire de l'animal incombustible, je voulus la vérifier, & quelque honte qu'ait le physicien en faisant une expérience ridicule, c'est à ce prix qu'il doit acheter le droit de détruire des opinions consacrées par le rapport des anciens.

Je jetai donc plusieurs salamandres au feu. La plupart y périrent sur le champ : quelques-unes eurent la force d'en sortir à demi brûlées, mais elles ne purent résister à une seconde épreuve.

Cependant il arrive quelque chose d'assez singulier lorsqu'on brûle la salamandre. A peine est-elle sur le feu qu'elle paroît couverte de gouttes de ce lait dont nous avons parlé, qui se raréfiant à la chaleur ne peut plus être contenu dans ses petits réservoirs ; il s'échappe de tous côtés, mais en plus grande abondance sur la tête & aux mammelons qu'ailleurs, & se durcit sur le champ, quelquefois en forme de perles.

Il y a quelque apparence que cet écoulement singulier a donné lieu à la fable de la salamandre ; cependant il s'en faut beaucoup que le lait dont nous parlons, sorte en assez grande quantité pour éteindre le moindre feu : mais il y a eu des temps où il n'en falloit guère davantage pour faire un animal incombustible. L'on pourra même encore, si l'on veut, croire que l'animal dont les anciens ont parlé n'est point celui-ci ; & là-dessus je m'en rapporte à l'entée que chacun peut avoir de justifier l'antiquité, ou de convenir qu'elle a quelquefois cru légèrement.

Enfin en attendant qu'on trouve la véritable salamandre, ceci fera une propriété de l'animal qui porte son nom, qui mérite d'être observée, & qui a même quelque rapport, quoiqu'éloigné, avec le prodige des anciens.

Voici les expériences sur le venin de la salamandre.

Je me proposai deux choses, 1°. de faire mordre quelque animal par la salamandre, 2°. de faire manger la salamandre à quelque animal. Mais ces expériences avoient un genre de difficulté, que ceux qui redoutent tant la salamandre ne soupçonneroient guère ; il falloit trouver des animaux qui voulussent manger la salamandre ; ou des salamandres qui voulussent mordre. J'eus beau les irriter de mille manières, jamais aucune n'ouvrit la gueule. Il fallut donc la leur ouvrir : mais ayant vu leurs dents, quelle apparence qu'elles pussent blesser l'animal ? Petites, serrées, & égales elles couperoient

plutôt que de percer si la salamandre en avoit la force, mais elle ne l'a pas. Il fallut donc chercher quelque animal à peau assez fine pour se laisser entamer. J'ouvris la gueule d'une salamandre & lui fis moudre un poulet déplumé, à l'endroit de la morsure : mais quoique je pressasse les machoires de la salamandre, & que cette morsure fût beaucoup plus forte que la salamandre la plus vigoureuse ne pourroit la faire, les dents se dérangerent plutôt que d'entamer le poulet ; enfin je lui ôtai une partie de la peau de la cuisse, & y fis faire plusieurs morsures.

Pour n'être plus obligé d'écorcher les animaux que je ferois mordre, je pensai à chercher quelque partie assez délicate pour que les dents pussent pénétrer.

Je fis faire plusieurs morsures à la langue & aux lèvres d'un chien, & à la langue d'un coq d'inde, par des salamandres nouvellement prises ; aucun des animaux mordus n'eut le moindre accident.

Quoique je fusse alors que les animaux dont la morsure est la plus venimeuse, ne sont point nuisibles étant avalés ; je voyois que la morsure de la salamandre n'étoit rien, une espèce de déférence pour la crainte qu'on a de cet animal, & le goût de la liqueur qu'il a sous la peau, me portèrent à éprouver, si comme aliment, il seroit nuisible. La peine étoit d'en faire manger à quelques animaux ; ils auroient plutôt souffert les plus longs jeûnes que de goûter à l'animal préservé par le lait détestable, & la salamandre n'est pas de grossier à la pouvoir faire avaler par surprise.

Je fis ouvrir la gueule d'un chien, & ayant coupé une salamandre par morceaux, je les lui fis tous avaler ; la plupart vivans encore, & lui tins la gueule liée pendant une demi-heure.

Je fis en même temps avaler une petite salamandre entière à un jeune coq d'inde.

Ces deux animaux parurent toujours aussi gais qu'à leur ordinaire. Une demi-heure après que j'eus délié la gueule du chien, c'est-à-dire, une heure après qu'il eut avalé la salamandre, il en revomit la queue & les pattes ; les parties apparemment qu'il auroit eû le plus de peine à digérer. Pour le coq d'inde on ne revit rien de la salamandre qu'il avoit avalée. L'un & l'autre but & mangea à son ordinaire, & ne donna pas le moindre signe de maladie.

Je voulus faire encore une expérience.

Je trempai du pain dans le lait de la salamandre & en fis manger à un poulet ; je trempai dans le même lait de petits bâtons pointus, & les enfonçai dans des plaies que j'avois faites à l'estomac & à la cuisse d'un autre poulet. Tout cela fut inutile, & la salamandre me parut toujours aussi peu dangereuse.

Je n'ignore pas qu'il y a encore des ressources pour ceux qui voudroient soutenir que la salamandre est nuisible ; peut-être ne l'est-

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

elle que dans certains temps & dans de certaines circonstances; peut-être ne l'est-elle que pour certains animaux, &c. Cependant il n'y a guere lieu de soupçonner tout cela, ni guere de moyens plus sûrs ni plus praticables pour s'en éclaircir.

J'ajouterai un fait qui me paroît digne de remarque. Ayant ouvert quelques salamandres je fus surpris de trouver dans la même tout à la fois, des œufs, & des petits aussi parfaits que ceux des vivipares. Les œufs formoient deux grappes semblables aux ovaires des oiseaux, excepté que ces grappes étoient plus allongées; & les petits étoient enfermés dans deux longs tuyaux, dont le tissu étoit si délié qu'on les voyoit très-distinctement à travers. Je comptai dans une salamandre 42 petits, & dans une autre 54, presque tous vivans; aussi-bien formés, & plus agiles que les grandes salamandres.

Ces animaux paroissent bien propres à éclaircir le mystere de la génération; car quelque variété qu'il y ait dans la nature, le fond des choses s'y passe assez de la même maniere. L'on fait assez quels avantages l'on retire de l'anatomie comparée; la connoissance parfaite d'un seul corps ne seroit peut-être le prix que de l'examen impossible de tous les corps de la nature.

SUR LE CORAIL.

Hist. **I**L faut que la nature du corail soit bien douteuse, & bien difficile à définir. Les anciens l'ont cru pierre sans hésiter, les modernes, du moins la plupart,* le croient plante, & en dernier lieu M. de Reaumur le croit en partie pierre, & en partie plante, tandis qu'un autre physicien, curieux & habile observateur, (*) & qui a beaucoup étudié les productions de la mer, le met presque au rang des animaux, en conjecturant qu'il est l'ouvrage de quelques insectes marins. (**)

(*) Coll. Acad. Nous avons dit en 1710 (*) qu'il paroît que tout ce qu'il y a Part. Franç. T. III. d'organique dans le corail par rapport à la végétation, consiste dans p. 370 & suiv. & son écorce, & dans la superficie de la vraie substance coralline, p. 349. & suiv. l'analyse chimique du corail.

immédiatement couverte de cette écorce. M. de Reaumur adopte & fortifie cette idée que nous n'avions fait qu'effleurer légèrement. Il prend pour une plante l'écorce grossiere & sensible du corail, très-distincte de ce que nous appellons corail, & de plus une autre écorce beaucoup plus fine, & que les yeux ne distinguent point de la vraie substance coralline qu'elle revêt, & tout le reste du corail, presque toute la substance coralline, n'est qu'une pierre sans organisation; il y a beaucoup de plantes, qui pour végéter ont besoin

(*) M. Peyssonnel, savant medecin de Marseille.

(**) Cette conjecture a été si bien vérifiée, que personne n'en doute plus aujourd'hui, Voyez l'année 1742.

d'être soutenues, celle-ci a le même besoin : mais au-lieu que les autres vont chercher des appuis hors d'elles, des corps étrangers déjà tout formés, celle-ci se fait elle-même peu-à-peu au-dedans d'elle un appui qu'elle embrasse, & qu'elle enveloppe. Il semble que l'extrême variété des combinaisons demande quelque plante de cette dernière espèce. Quand on a vu un grand nombre d'animaux dont les os étoient couverts de leurs chairs, des physiciens eussent pu conjecturer légitimement qu'il y en avoit d'autres dont les chairs étoient couvertes de leurs os.

Les fucs, qui doivent nourrir toute la substance végétale du corail, portent avec eux un sable très-fin, dont se forme la substance minérale ou pierreuse, de même précisément que les fucs qui nourrissent une huître, portent avec eux les petites particules pierreuses, dont se formera sa coquille. Dans l'un & l'autre cas, tout ce qu'il y a de pierreux se dépose où il faut, s'amasse, & ne retourne point avec les fucs véritablement nourriciers dans les voies de la circulation animale, ou végétale, s'il y en a une végétale. La substance végétale & la pierreuse du corail croissent en même temps selon toutes les dimensions, aussi-bien que l'huître & sa coquille.

Le sable fin, dont M. de Reaumur prétend que se forme la substance pierreuse, qui est le vrai corail, n'est point une supposition. Il l'a vu, & même en poudre rouge, quand il a eu du corail avec son écorce, car on ne le voit guère ici que dépouillé; & quand il a broyé cette écorce, il l'a senti encore plus sûrement sous la dent.

Enfin ce petit système semble être mis hors de doute par une observation singulière de Boccone, qui a vu un corail, bien couvert de son écorce, dont tout le milieu selon sa longueur, & si l'on veut l'axe du cylindre, étoit une petite branche de bois, longue de quelques pouces. L'écorce du corail avoit végété autour de cette branche, mais à quelque distance d'elle en rond, & avoit déposé le sable fin, la vraie substance coralline, dans tout l'intervalle qui étoit entre elle & la branche. Sans la branche elle auroit rempli de corail tout ce vuide.

Les fleurs du corail découvertes, ainsi que nous l'avons dit en 1710, par M. le comte Marfigli, (*) conviennent parfaitement à l'idée de M. de Reaumur, elles ne sortent que de l'écorce; & la substance intérieure ne prend point de part à leur production. Le physicien, dont nous avons parlé d'abord, a étendu cette belle observation. Il a trouvé des fleurs de même espèce aux madrepores, & à d'autres productions pierreuses de la mer.

Mais selon sa pensée, ces fleurs ne sont pas véritablement des

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

(*) Un académicien de Bologne, à qui M. de Marfigli, peu de temps avant sa mort, confia ses manuscrits, pour en rendre compte à l'académie de l'institut, avoit déjà jetté des doutes sur ces prétendues fleurs du corail. Voyez le X^e. Tom. de la Coll. Acad. Part. Etrang. p. 444-446.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

fleurs. De ce qu'on a pris pour des plantes marines des tuyaux tels que ceux de *Porgue de mer*, qu'on a trouvé depuis qui étoient l'ouvrage & l'habitation de certains vers ou insectes, il soupçonne qu'on peut s'être trompé de même sur les autres plantes pierreuses, sur les coraux, les pores, les madrepores, & même sur les lithophytons, quoique par leur mollesse & leur flexibilité, ils paroissent être d'une autre classe. Il juge que tous ces corps peuvent être faits par des vers, qui y habitent, comme les gâteaux de cire par les abeilles, & ce qu'on appelle les fleurs de ces prétendues plantes, qui ne sortent & n'écloient que quand elles sont dans l'eau, & se referment ou disparaissent dès qu'elles sont dehors, sont des petits vers qui se montrent en partie ou se cachent, selon que l'élément où ils sont leur plaît ou leur déplaît. En effet ce jeu là se passe dans toutes les saisons de l'année, ce qui ne convient pas tant à des fleurs. Il est vrai cependant que les plantes marines environnées d'un élément beaucoup moins variable que l'air, quant aux degrés de chaleur, doivent être aussi beaucoup moins dépendantes des saisons pour fleurir.

Nous ne suivrons point M. de Reaumur dans les réponses qu'il fait aux principales raisons dont on a appuyé ce nouveau système. Son auteur ne paroît pas s'être lui-même tout-à-fait contenté sur la manière dont ses petits vers feroient leurs bâtimens.

OBSERVATIONS SUR LE PORC-ÉPIC;

Extraites de Mémoires & de Lettres de M. Sarrazin, Médecin du Roi à Québec, & correspondant de l'Académie.

Par M. DE RÉAUMUR.

DANS les mémoires que l'Académie a donnés en 1666, pour servir à l'histoire naturelle des animaux, on trouve une description anatomique de six porcs-épics, qui ne nous empêchera pas de communiquer les observations de M. Sarrazin; il est de ces observateurs qui peuvent fort bien saisir ce qui a échappé aux grands maîtres sur des matières qu'ils ont traitées. Mais il y a tout lieu de croire que, malgré la ressemblance des noms, les nouvelles recherches n'ont pas été faites sur les mêmes animaux que les anciennes ont eu pour objet. Il s'agit dans les unes & dans les autres de porcs-épics, mais probablement d'espèces différentes, & peut-être aussi différentes entr'elles qu'elles le sont l'une & l'autre de notre hérisson.

Les porcs-épics qui ont été anciennement disséqués par les anatomistes de l'Académie étoient d'Afrique; leur museau ressembloit

à celui d'un lievre; leur levre supérieure étoit fendue. Le Canada est le pays natal de ceux qu'a disséqués M. Sarrazin; il n'a trouvé à leur museau aucune ressemblance avec celui des lievres, quoiqu'il fût qu'elle leur eût été donnée par d'anciens naturalistes qui n'avoient apparemment jamais vu de porcs-épics d'Amérique. Il le compare pour la forme, à celui d'une espece de rat, nommé le *siffleur*, qu'il a décrit ci-devant sous le nom de *rat des Alpes*. Le plus grand des porcs-épics dont on a donné la description, avoit dix-huit pouces, depuis le museau jusqu'à l'extrémité des pieds de derriere allongés. M. Sarrazin a trouvé aux siens dix-huit pouces, depuis le museau jusqu'à la racine de la queue; ils étoient donc au moins aussi grands que les autres, cependant les plus longs piquans des siens n'avoient que trois à quatre pouces, & les autres en avoient de longs d'un pied. Une si grande différence dans la longueur des piquans, suffiroit seule pour établir une différence d'espece entre des animaux qui nous paroissent sur-tout remarquables par ces mêmes piquans. Mais ces dissections nous apprendront, qu'outre les différences extérieures, il y en a entr'eux d'intérieures. Au reste, le porc-épic, dont nous allons parler actuellement, sur le rapport de M. Sarrazin, sera toujours celui du Canada; nous ne ferons mention de l'autre que quand nous aurons à les comparer ensemble.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

Le porc-épic est de la classe des animaux qui rongent; il se nourrit de l'écorce de toutes sortes d'arbres vivans : mais il ne touche point à celle du bois mort. Il aime sur-tout celle des pins & celle des cedres du Canada, appellés *arbres de vie*. Il pâit aussi l'herbe. Il pèse communément depuis quinze jusqu'à dix-huit livres. Les chasseurs qui en ont fourni à M. Sarrazin, l'ont assuré qu'on en trouvoit encore de plus pesans.

Il distingue sept différentes especes de poils sur la peau de cet animal. Celui de la premiere espece a quatre, cinq & six pouces de long, depuis les épaules jusques sur les hanches; d'où il diminue de part & d'autre, peu-à-peu, en approchant de la tête & de la queue. Comme ce poil est noir, & qu'il excède tous les autres en longueur, il donne cette longueur au porc-épic qui est dans un parfait repos; mais dès qu'il s'agite, sur-tout lorsqu'il se met en colere, qu'il se hériffe, il paroît aussi blanc que noir : le blanc paroît même toujours un peu, quoiqu'il ne se hériffe point.

Ce blanc est dû à la seconde, & à la plus singuliere espece de poils, à ses piquans. Ils ont trois ou quatre pouces de longueur, depuis les épaules jusques sur les hanches, d'où ils diminuent peu-à-peu jusqu'au museau; ils diminuent de même de l'autre côté peu-à-peu jusqu'au bout de la queue. Chaque piquant a environ demi-ligne de diametre : il est intérieurement moelleux : il est tout blanc, excepté près du bout qui est noir sur une longueur de trois, quatre ou cinq lignes. M. Sarrazin ayant observé avec soin la pointe au microscope, a remarqué qu'il s'en élève un filet tourné en vis.

Il a encore remarqué qu'à l'extrémité des piquans, près de l'origine de la vis, il y a une dentelure garnie de pointes tournées du côté de la base, & capables de quelque résistance. On sent cette résistance, quand tenant d'une main un piquant par sa racine, on le passe entre les doigts de l'autre main. La pointe des piquans est si fine & si délicate, que si après avoir posé un piquant à plat sur la main, on frappe sur le revers de cette main, quoique très-légèrement, le piquant entre dans la partie qu'il touche, & s'y accroche si bien, que pour l'en retirer on enlève deux ou trois lignes de peau. La racine du piquant a environ demi-ligne de long; elle tient très-peu à la peau de l'animal.

Il appelle la troisième espèce de poil, petit ou nouveau piquant, parce qu'elle est si semblable aux piquans dont nous venons de parler, qu'il n'y a remarqué de différence que dans la pointe, qui n'a ni dentelure, ni filet en forme de vis. Comme tous les animaux changent de temps en temps les poils dont leur peau est couverte, il soupçonne aussi que ce sont des piquans naissans, dont la dentelure & la vis ne sont pas encore développés.

Le poil de la quatrième espèce est roux. Il a deux pouces de longueur; il est un peu frisé; il est épars sur sa tête.

Celui de la cinquième espèce, qui est un peu plus roux que le précédent, est rude, & arrangé le long des parties latérales de la queue.

Celui de la sixième espèce est un poil noir, long d'environ un pouce. Il est fort rude; il est placé autour des parties naturelles, & sous la queue.

Le poil de la septième espèce couvre la gorge, le ventre & l'entre-deux des cuisses; il est mollet, & de couleur fauve tirant sur le blanc.

Le porc-épic a environ 24 pouces de longueur; savoir, quatre pouces depuis le bout du museau jusqu'à la première vertèbre du col; & de-là jusqu'à la racine de la queue il en a quatorze, & enfin la queue en a six.

La tête a 3 pouces d'une oreille à l'autre: chaque oreille a environ trois lignes de longueur, & un peu plus de largeur. Elles ne ressemblent point à l'oreille de l'homme, comme y ressembloient celles des porcs-épics des mémoires de l'Académie.

Les dents sont semblables à celles des animaux qui rongent. Les incisives supérieures ont six lignes de longueur, les inférieures en ont dix. Les premières sont entaillées en-dedans de la profondeur d'environ demi-ligne; les unes & les autres sont larges de deux lignes.

Les yeux ont trois lignes d'un angle à l'autre. On a remarqué dans les mémoires de l'Académie comme une singularité, que le grand coin étoit beaucoup plus haut que le petit; il y a apparence que cette singularité ne se trouve pas dans les porcs-épics du Canada, du moins M. Sarrazin n'en a rien dit.

Année 1727.

Les cuisses ont deux pouces & demi de longueur; la jambe en a quatre; le pied est plat comme celui du castor; il a deux pouces & demi depuis le talon jusqu'à l'origine des orteils. Il est large d'un pouce & demi dans le milieu, & n'a que deux lignes au talon. Il a cinq orteils, le gros n'a qu'une ligne de long, les trois qui suivent en ont chacun trois, & le petit est un peu plus court. Les ongles ont environ trois lignes de longueur; ils sont très-forts; ils sont creux, trenchans, courbés, & très-pointus. Les bras & l'avant-bras ont une longueur égale à celle des jambes & des cuisses: pour les mains elles sont semblables à celles des animaux qui rongent, & leurs ongles à ceux des pieds; structure qui donne à cet animal une grande facilité pour grimper, qui lui est souvent très-nécessaire.

Les parties contenantes du bas-ventre n'ont rien de particulier. Quand on les a séparées, le foie se présente: il occupe non-seulement l'hypocondre droit, mais encore une partie du gauche; il est divisé en six lobes; savoir, quatre grands & deux petits. M. Sarrazin a remarqué comme une des particularités du porc-épic, qu'il n'a point de vésicule de fiel, mais que le port biliaire y supplée; son conduit s'ouvre dans le *duodenum*. On a trouvé à ceux qui ont été disséqués anciennement cette vésicule: mais elle étoit petite, aplatie, & presque vuide.

Une autre particularité encore de celui du Canada, c'est qu'il n'a pas d'épiploon; il ne manquoit pas de même à ceux d'Afrique: mais il ne flotloit pas librement sur les intestins, à l'ordinaire. L'estomac a huit pouces, depuis la partie antérieure jusqu'à la postérieure: elles sont approchées l'une de l'autre par une membrane, qui les tient dans une attitude pareille à celle où sont les mêmes parties dans le rat-musqué. Il contient environ une livre & demie d'eau: il a dans cet état dix pouces de tour dans sa plus grande largeur. L'issue de l'œsophage dans l'estomac est avancée de dix lignes plus du côté de la partie latérale antérieure que du côté de l'épine; & il est bien plus proche du fond que de la partie opposée.

La rate a environ un pouce de longueur.

Le pancréas est tel que celui du rat-musqué.

Les intestins ont dix-sept pieds de longueur, & n'ont d'ailleurs rien de particulier.

La vessie n'a aussi rien de particulier, elle peut contenir quatre onces d'eau.

La verge est attachée à la levre inférieure de l'os pubis. Elle a deux pouces de long, & trois lignes de diamètre. Le balanus est long d'environ quatre lignes; il est couvert d'une peau chagrinée, comme celui du castor. Il est dentelé dans sa circonférence, c'est une espece de prépuce.

Les testicules ont dix-huit lignes de longueur, & environ huit de diamètre à leur gros bout, & deux seulement au petit bout; leur situation ordinaire est en partie dans l'aine. Ils sont appuyés sur

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

les os pubis à côté de la racine de la verge; ils sont cachés sous la peau; ils sont enveloppés dans des bourfes que les muscles obliques leur donnent, & au fond desquelles ils sont adhérens, enforte qu'en rentrant dans le ventre, comme je les y ai trouvés, ils les renversent & les entraînent avec eux, comme cela arrive dans le rat-musqué.

L'épididyme sort du petit bout du testicule, & monte en serpentant le long du testicule même, auquel il est collé de la longueur de sept ou huit lignes.

Le déférent qui est une continuation de l'épididyme, a dans cet endroit une ligne; il passe par les anneaux, entre dans le ventre, dans lequel il s'élève considérablement en formant une écharpe qui a cinq pouces de longueur; il s'abaisse en s'approchant du col de la vessie, dans lequel ils ont l'un & l'autre leurs issues séparées, & aboutissent à l'uretre, où il y a une espece de *veru-montanum*. Il a trouvé dans l'extrémité de ces vaisseaux une lame osseuse, mince comme du papier, longue de demi-ligne & moins large encore. Il semble que cette lame serve à tenir leurs extrémités toujours ouvertes, car ils n'ont dans cet endroit qu'un quart de ligne de diamètre.

Ce qui a paru de plus particulier à M. Sarrazin dans l'intérieur du porc-épic, ce sont les vésicules séminales: elles représentent parfaitement deux de ces especes de fouets à plusieurs brins de corde noués, ou ces disciplines à manche appellées martinets, dont l'usage n'est que trop familier à ceux qui montrent les premiers éléments aux enfans. Elles sont posées comme deux de ces martinets renversés; les parties qui ressemblent aux manches sont tournées du côté de la vessie, elles sont les conduits excrétoires, qui, comme les déférens s'ouvrent aussi dans le *veru-montanum*, dont il a été parlé, par plusieurs petits trous, par où la liqueur des vésicules s'échappe en forme de rosée; elle est grisâtre. Chaque manche de nos especes de disciplines ou martinets soutient plusieurs branches qui sont longues, quelques-unes d'un pouce, d'autres un peu plus, d'autres moins; elles sont élevées, & étendues sur les muscles psoas. De distance en distance il y a le long de ces branches de petits nœuds qui sont autant de glandes grosses comme de grains de chenevis. Ces grains ou especes de nœuds rendent plus parfaite la ressemblance de ces parties avec les martinets ou fouets auxquels on les a comparés.

Les parties naturelles de la femelle du porc-épic n'ont fait voir rien de particulier, sinon que l'entrée en est de travers.

Si on se donne la peine de comparer les observations anatomiques que nous venons de rapporter, avec celles qui ont été faites sur les porcs-épics d'Afrique, on trouvera encore dans la structure intérieure de ces animaux des différences que nous n'avons pas fait remarquer, nous ne nous sommes arrêtés qu'à celles qui nous ont semblé les plus considérables.

Le porc-épic d'Amérique, ou au moins du Canada, est un animal

lourd ; il semble qu'il soit embarrassé de sa peau chargée de tant de piquans ; il n'y a point de chasseur qui à la course ne le joigne en peu de temps, & qui ne l'assomme d'un seul coup de bâton donné sur son museau. M. Sarrazin pense que quand il y en auroit eu autrefois en Europe, au moins dans les pays habités, il ne devroit plus y en rester aujourd'hui. On s'apperçoit même déjà en Canada qu'ils y deviennent rares : leur instinct pourtant les conduit à demeurer dans les lieux, où ils ont le moins à craindre les hommes, ils se tiennent dans les forêts les plus épaisses & les moins praticables, comme font celles de pins, & de cedres de Canada. Ils préfèrent les pays de rochers & de montagnes aux pays plats : mais ces mêmes pays si peu praticables aux hommes, sont souvent habités par d'autres ennemis qui leur sont aussi redoutables ; les pecands, les ours, les carajoux leur font une cruelle guerre.

Il n'y a qu'un cas, où le porc-épic puisse par la fuite échapper à de pareils ennemis, c'est quand il a le temps de saisir quelque arbre ; il y grimpe, il gagne les plus petites branches qui suffisent pour le porter, & sur lesquelles des animaux plus forts, mais plus pesants, n'osent aller : là il laisse leur patience, il y reste constamment jusqu'à ce qu'ils soient partis pour aller chercher une autre proie.

Les arbres creux lui donnent encore un autre asyle, il entre dans leur cavité la tête la première, & ne laisse à l'ouverture que sa partie postérieure qui est toute hérissée des plus courts, & des plus forts piquans. Ils savent aussi se placer de même dans les cavernes, & dans les trous des rochers.

Mais le porc-épic se met souvent en campagne pour chercher l'herbe qu'il aime : quand il est surpris alors, une de ses ressources pour sa défense, est de courber sa tête vers sa queue, de se mettre en boule. Par ce moyen, tout ce qui paroît de son corps est couvert de piquans, qu'il hérisse bientôt. Sa gorge & son ventre qui en sont dénués, se trouvent dans l'intérieur de la boule. Notre hérisson sait très-bien pratiquer cette manœuvre pour se défendre contre les chiens : c'est la seule que nous lui ayons vû faire. Mais on assure que le porc-épic, au lieu de se mettre en boule, se tapit souvent contre terre ; alors son ventre & sa gorge ne sont pas exposés ; son ennemi ne peut l'attaquer que par le museau, que notre animal défend même avec ses dents. Il n'a le malheur de périr que quand il est assailli par trop d'adversaires à la fois, ou par un adversaire que la faim force à braver tant de piquans.

C'est encore une grande question, que de savoir si le porc-épic lance ses piquans. Divers chasseurs ont dit à M. Sarrazin qu'ils ne lui en avoient jamais vu lancer ; les rapports circonstanciés de plusieurs autres le font pourtant pencher à croire qu'il les lance. On assure qu'il les abaisse, & qu'il les élève soudainement, qu'il leur fait faire des mouvemens semblables à ceux que le vent fait faire aux

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

épis de nos moissons, mais plus subits; que c'est dans ces mouvemens que les piquans sont lancés. D'autres prétendent que ceux qu'il lance sont sur-tout ceux de la queue, que quelquefois ils la frappent contre terre avec force & vitesse, & que c'est alors que les piquans partent. On cite nombre d'exemples de chasseurs & de chiens, qui sans avoir touché des porcs-épics, se sont trouvés avoir de ces piquans.

Peut-être que les deux sentimens opposés se peuvent concilier. On a imaginé, & les expressions des Anciens tendent à le faire croire, & que le porc-épic décoche ses piquans, comme un arc décoche une fleche. Le porc-épic ne fait rien de pareil, & c'est ce que n'ont point vu, & que peut-être s'attendoient à voir, ceux qui disent qu'ils ne lui ont point vu lancer de piquans. Mais ces piquans tiennent si peu au porc-épic, qu'il n'est guere possible qu'il se donne des mouvemens vifs, sans que quelques-uns se détachent; les mêmes mouvemens qui les détachent, peuvent les porter à quelque distance de l'animal. Ceux qui les ont fait aller le plus loin, disent qu'ils sont poussés à quatre à cinq pieds; la distance n'est pas grande, & peut-être y a-t-il beaucoup à en rabattre.

M. Sarrazin a observé lui-même que quand le porc-épic est pris, il ne lance point ses piquans, que tout ce qu'il fait alors est de s'applatir contre terre.

Ce qui est de très-sûr, c'est que pour peu que la pointe d'un piquant touche quelque corps, elle y tient plus fortement que sa racine ne tient à la peau de l'animal; ainsi le piquant y reste attaché.

M. Sarrazin mit un porc-épic qu'il vouloit disséquer, sur une table couverte d'un tapis de toile cirée, tous les piquans qui touchèrent la toile s'y accrocherent si bien, que lorsqu'il en tira l'animal, ils restèrent tous sur la toile. Aussi avons-nous fait remarquer au commencement de ce Mémoire, que la racine du piquant du porc-épic est très-déliée. Les piquans de nos hérissons ne sont pas faits pour se détacher aisément comme ceux des porcs-épics. Dans les Mémoires de l'Académie, à la suite de la description anatomique des six animaux de cette dernière espèce, on a donné celle de deux hérissons; on y a très-bien remarqué qu'il n'a pas comme le porc-épic un muscle peaussier propre à secouer la peau, & à en lancer ou faire tomber les piquans. Mais on n'y a pas fait remarquer une structure du piquant, qui fait voir que la nature a non-seulement songé à l'attacher plus solidement que ceux du porc-épic, mais même aussi solidement qu'il étoit possible. La partie du piquant, qui perce la peau, est un peu plus menue que ce qui la précède: mais en-dessous de la peau le bout de la racine s'élargit; il forme une espèce de tête plate & ronde. En un mot, le piquant du hérisson est arrêté en dessous de la peau, comme nous arrêtons diverses pointes, en les rivant plus proprement que nous ne rivons les pointes des clous ordinaires.

La facilité que les piquans du porc-épic ont à se détacher, & la structure particulière de leur pointe, que nous avons dit, d'après M. Sarrazin, être terminée d'abord par des dentelures, & enfin par un vis, sont cause que les animaux qui l'attaquent, n'en sont pas quittes à aussi bon marché qu'on le penseroit. Il semble qu'il ne s'agit pour eux que du risque de quelques piqures : mais ce ne sont pas les piqures qui sont le plus à craindre, c'en sont les suites. L'animal reste chargé de piquans qui l'ont percé ; & comme s'ils avoient conservé l'envie de venger le porc-épic qui les a produits, ils poursuivent sa vengeance, même après sa mort ; chaque jour ils augmentent la blessure qu'ils ont faite, ils pénètrent de plus en plus dans la peau de l'animal où ils se sont attachés, ils percent ses chairs, & sont par la suite des blessures qui rendent l'animal languissant, & qui même le font périr. Le remède est d'arracher ces piquans sur le champ. Les autres animaux ne connoissent pas plus ce remède que les chiens le connoissent : mais heureusement que les maîtres de ceux-ci savent les secourir. Les chasseurs ne manquent point d'ôter ceux qui paroissent attachés à leurs chiens, lorsqu'ils ont approché du porc-épic. Il y a pourtant des chiens qui languissent longtemps, & périssent quand ils ont appartenu à des maîtres négligens, ou qui n'ont point vu les traits dont ils avoient été percés.

Les hommes même ne savent pas toujours se garantir contre les suites des piqures du porc-épic. M. Sarrazin, que sa profession & son savoir mettent à portée de voir les maladies les plus remarquables du Canada, a été consulté par plusieurs personnes qui étoient réduites dans un pitoyable état, pour n'avoir pas su se retirer à temps le piquant dont elles avoient été percées. Entre plusieurs exemples, il en cite un dans ses mémoires, qui ne doit pas être oublié ici. Un nommé d'Orval, chassant sur le bord du lac Champlain, tua d'un coup de fusil un jeune ours : il le chargea sur ses épaules, comme le berger y met quelquefois sa brebis. L'ours apparemment avoit vaincu, ou combattu un porc-épic, quelques piquans étoient restés embarrassés dans son poil. Il y en eut un qui perça la chemise & la peau du chasseur au-dessous de l'épaule. Il sentit la piqure sans penser assez à la cause d'où elle pouvoit venir. Le piquant eut le temps de pénétrer, il fit son chemin, & mit bien du temps à le faire. Après cinq années, pendant lesquelles le pauvre chasseur fut dans un état de langueur continuel, il aperçut la pointe du piquant à la partie antérieure de son corps ; il la saisit, & retira peu à peu le piquant : depuis ce jour sa santé commença à se rétablir, & il s'est très-bien porté dans la suite. Aussi l'usage ordinaire des chasseurs, qui ont tué un porc-épic, est de le griller sur le champ, pour ne pas courir risque d'être piqués.

La figure de la pointe du piquant met M. Sarrazin en état d'expliquer bien clairement pourquoi le piquant pénètre dans les chairs

 HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

des animaux qu'il a commencé à percer. Elle lui permet, cette figure, d'aller en avant : mais elle ne lui permet pas de même de retourner en arrière. Quelque part où elle soit engagée, elle est agitée par le mouvement alternatif ou de systole & de diastole des artères ; de ces deux mouvemens celui-là seul pousse avec succès le piquant qui tend à lui faire continuer son chemin en avant. D'ailleurs, soit en marchant, soit en agissant de toutes les autres façons qui nous sont familières, nous donnons des mouvemens presque continuels à nos muscles, & ces mouvemens sont des causes très-capables de faire pénétrer les piquans dans les chairs, où ils se sont engagés. L'expérience de l'épi de bled qu'on fait monter le long du bras, est connue des enfans ; ils se divertissent à la faire ; ils posent l'épi de bled immédiatement sur la chair de leur avant-bras, ayant ses barbes tournées vers les doigts ; ils s'accoutument ensuite leur manche de chemise, & boutonnent celle de leur veste ; ils agissent après à leur ordinaire ; l'épi de bled monte alors peu à peu, & souvent est moins d'une heure à parvenir jusqu'à l'épaule. La mécanique qui fait monter cet épi, & celle qui fait pénétrer le piquant dans les chairs, sont visiblement la même.

Souvent le piquant rencontre un os sur lequel il s'arrête ; il y produit une tumeur qui ne suppure jamais, elle devient osseuse, & subsiste sans causer aucune douleur. M. Sarrazin avoue ingénument qu'il n'a jamais su donner aucuns conseils salutaires à ceux qui étoient incommodés de piquans qui s'étoient entièrement cachés sous leurs chairs, & qu'alors il ne fait point de moyen de les en retirer, qu'il est même difficile de retirer le piquant lorsqu'il a pénétré très-avant, quoiqu'il ne soit pas encore entré en entier.

Les chasseurs, soit François, soit Sauvages, prétendent que le porc-épic vit douze à quinze ans. Ils assurent que les mâles sont furieux dans le temps du rut, qui est dans le mois de Septembre, qu'ils se déchirent les uns les autres à belles dents, qu'ils s'entre-blessent de leurs piquans. Ils n'ont pourtant à les craindre que pour leur ventre & leur gorge, le reste de leur corps étant bien couvert.

Mais dans les approches du mâle & de la femelle, ces mêmes piquans semblent devoir être dangereux & pour l'un & pour l'autre. On a voulu faire croire à M. Sarrazin que la femelle se suspendoit par ses cuisses à une branche d'arbre la tête en bas, & que le mâle se soutenait sur une autre branche voisine par le moyen de ses mains. Il traite ce récit de fabuleux, il cite des témoins oculaires qui méritent qu'on leur ajoute foi, qui assurent avoir vu le porc-épic approcher de sa femelle par devant. Mais on n'explique pas précisément de quelle manière.

La femelle du porc-épic met ordinairement bas au mois d'Avril ;

elle porte environ sept mois. On a assuré M. Sarrazin qu'elle ne faisoit jamais qu'un petit à chaque portée. Il en a disséqué deux pleines, l'une au mois de Février, & l'autre au mois de Mars, qui n'en avoient aussi qu'une chacune. Ces fœtus étoient couverts de poils & de piquans déjà rudes, sur-tout ceux du dernier, ils n'étoient pourtant pas capables d'incommoder la mere. On dit qu'elle n'allait son petit qu'environ un mois. Elle ne peut plus le souffrir, lorsque ses piquans sont devenus trop durs; pour lors il vit d'herbe, & s'accoutume peu à peu à se nourrir d'écorce.

Les Sauvages du Canada teignent en rouge, en noir, en jaune les piquans du porc-épic; ils en brodent différentes sortes d'ouvrages d'écorces d'arbres, comme des corbeilles de diverses grandeurs & figures; ils en brodent aussi des bracelets, des ceintures de cuirs dont leurs femmes se parent. Ces broderies de piquans de porcs-épics sont souvent très-bien faits, & ont l'avantage d'être plus durables que nos broderies de soie, & même que nos broderies d'or & d'argent.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

HISTOIRE

De ce qui a occasionné & perfectionné le Recueil de Peintures de Plantes & d'animaux sur des feuilles de Velin, conservé dans la Bibliothèque du Roi.

Par M. DE JUSSIEU.

LES arts & les sciences sont souvent redevables de leurs perfections à des circonstances qui paroissent avoir été des effets du pur hasard: on en jugera par le mérite d'un ouvrage que l'art de broder a occasionné, & par le fruit que la botanique peut en tirer.

La broderie étoit si en usage sous les regnes de Henri IV & de Louis XIII, qu'on ne se contentoit pas d'en porter sur les habits, elle faisoit aussi l'ornement des meubles que l'on vouloit rendre plus somptueux. L'habileté des ouvriers consistoit à imiter, par le mélange de l'or & de l'argent, des soies & des laines de différentes couleurs, la variété des plus belles fleurs qu'ils connoissoient alors: de-là vint la nécessité des desseins de fleurs, auxquels s'appliquèrent ceux qui voulurent exceller dans cet art de représenter avec l'aiguille les plantes au naturel.

On ne vit paroître en aucun temps plus de livres de fleurs gravées d'après nature. Hæfnagel, Suverts, Théodore de Bry, Vande Pas, ou *Passæus*, Langlois, la Fleur & Valler, en mirent au jour à l'envi les uns des autres: & la plupart de ceux à qui ces livres

étoient utiles , les faisoient enluminer pour avoir sous leurs yeux des modeles à choisir.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

Le luxe de cette mode sur les habits devint bientôt si grand, que les fleurs ordinaires ne paroissant plus suffisantes, on en chercha d'étrangères, qu'on cultiva avec soin, pour fournir aux brodeurs de nouveaux desseins.

C'est une obligation que la botanique eut à la vanité du sexe ; car il fallut, pour l'entretenir, établir en divers endroits du royaume, des jardins de fleurs rares & singulieres apportées des pays les plus éloignés.

Jean Robin fut le premier qui se distingua à Paris par la culture des fleurs de ce genre, qu'il élevoit pour ce motif dans un jardin, qui au commencement lui étoit propre, & qui devint par la suite en quelque façon celui de Henri IV & de Louis XIII, depuis que ces princes entrant dans sa curiosité, lui eurent donné des appointemens avec le titre, tantôt de leur Botaniste & tantôt de leur Simpliste.

(*) Il étoit d'Orléans.

C'étoit en ce jardin que Pierre Vallet (*) brodeur ordinaire de ces deux Rois, alloit copier d'après la nature les fleurs de la nouveauté, desquelles il vouloit se servir pour varier ses ouvrages. Nous avons même encore de lui, sous les titres de *jardin du Roi Très-Christien Henri IV* & de *jardin du Roi Très-Christien Louis XIII*, deux éditions d'un volume *in-folio* de plantes cultivées par Robin, la dernière desquelles est imprimée à Paris en 1623, & dédiée à la Reine de Medicis. Il indique dans cet ouvrage à ceux qui en veulent enluminer les plantes, les couleurs qu'ils doivent employer pour imiter le plus parfaitement leur coloris naturel. Et il y a apparence que c'étoit sur de pareilles instructions que tant d'enlumineurs s'appliquoient à colorier les livres de Brunfelsius, de Mathiote & de Fuchs, dont il nous reste encore tant d'exemplaires défigurés, par le peu de rapport que les couleurs qu'on y a appliquées, ont avec la vérité des plantes dont ils représentent les traits.

Le nombre des étrangères augmentant par les acquisitions qu'en faisoit tous les jours le botaniste royal, & ne pouvant plus suffire seul aux soins de leur recherche & de leur culture, il obtint du Roi que Vespasien Robin son fils devint son adjoint. Il s'étoit acquis sous son pere beaucoup de réputation dans ce fait, & nous en avons des preuves par un catalogue latin qu'il fit imprimer en 1624, d'environ 1800 plantes qu'ils cultivoient tous les deux dans ce jardin qu'ils avoient en commun.

Mais l'établissement qui deux années après se fit au fauxbourg S. Victor, d'un jardin Royal, dans la vue de l'instruction des étudiants en médecine, donna occasion à une telle augmentation de plantes étrangères, que Guy de la Brosse médecin y plaçoit par la faveur du Roi & de ses Ministres, que tous les jardins des curieux s'en

s'en ressentirent. On les vit bientôt se parer de presque toutes celles que cet industrieux Botaniste tiroit, non-seulement de toutes les parties de l'Europe, mais encore du Canada, des isles Antilles, & des indes orientales où nos François établissoient des colonies.

Les graveurs même, qui auparavant, & lorsque les belles fleurs étoient rares, n'en avoient pu donner des figures que par parties, trouvant ces sortes de plantes plus multipliées, en représentèrent depuis cet établissement encore de plus entières.

Pierre Firens fut un de ceux, qui après Vallet, les fit graver par Daniel Rabel en un plus grand volume, & avec toutes leurs parties, dans un livre *in-folio* imprimé à Paris en 1632, sous le nom de *Theatrum Floræ*.

Et Guy de la Brosse, dans le dessein de faire connoître la supériorité du jardin du Roi, se servit de la main d'Abraham Bosse pour représenter en un volume *in-folio*, du double plus grand, les plantes singulieres qu'il y élevoit, & qui manquoient aux autres jardins.

C'étoit un ouvrage d'une grande entreprise, de l'échantillon duquel nous avons cinquante planches; dans ce nombre il y a certaines especes qu'aucun Botaniste depuis lui ne peut se vanter d'avoir possédées. Ces cinquante planches que feu M. Fagon son neveu maternel sauva long-temps après des mains d'un chaudronnier, auquel les héritiers de la Brosse qui connoissoient peu leur mérite, les avoient livrées, étoient les restes de près de quatre cents autres qui étoient déjà gravées.

Cette curiosité de fleurs se nourrissoit non-seulement par la multiplication de ces sortes de livres de desseins, mais encore par un commerce ouvert qui se faisoit à Paris, avec les autres villes de l'Europe, de semences, de racines, de bulbes & de pieds de plantes rares que les curieux se communiquoient, instruits par des catalogues imprimés contenant celles qu'ils possédoient, pour apprendre à leurs correspondans ce qui leur manquoit, & ce qu'ils étoient en état de leur fournir en échange.

Les princes même se faisoient honneur de ce commerce curieux. Gaston de France, Duc d'Orléans qui fut un de ceux-là, commença d'abord à élever des plantes rares au Luxembourg, à l'endroit où est aujourd'hui le jardin de Madame la Princesse; & pour n'être pas privé de ce plaisir pendant les longs séjours qu'il faisoit à Blois, il y éleva aussi un jardin pour lequel il semble avoir eu une prédilection, si l'on en juge par les trois différentes éditions qui se font faites du catalogue des plantes qu'il y cultivoit.

Les avis que ce Prince fait donner au public dans ceux de 1653 & 1654, du dessein qu'il avoit d'acquérir par argent ou par échange tout ce qui lui manquoit, font foi de la passion qu'il avoit pour cette partie de l'histoire naturelle. Mais cette passion est bien plus marquée par la dépense de l'entretien de Messieurs Brunier, Lau-

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

gier, Morifson & Marchant, quatre célèbres Botanistes qu'il pensionnoit pour contribuer à l'embellissement de son jardin.

Il ne se contenta pas d'y voir croître les plantes rares de la France, & celles qu'on y apportoit des pays les plus éloignés, il voulut encore que son cabinet fût orné des desseins & des peintures qu'il en faisoit faire d'après le naturel.

Entre plusieurs dessinateurs & peintres en miniature, qu'il avoit employés pour ce sujet, aucun ne réussit mieux que Nicolas Robert (*), dont personne n'a pu égaler le pinceau.

Il dépeignoit ces plantes chacune sur une feuille de velin de la grandeur d'un *in-folio*, avec une telle exactitude, que la moindre petite partie y est exprimée dans sa perfection : & lorsqu'il se présentait quelque oiseau ou quelque autre animal dans la ménagerie du prince, il les peignoit sur de semblables feuilles, en sorte que Gaston se trouva insensiblement avoir un assez grand nombre de ces miniatures pour en pouvoir former divers porte-feuilles, dont la vue fréquente lui servoit d'une noble récréation.

Ces porte-feuilles après la mort de ce prince, qui arriva le 3 Février 1660, parurent à M. Colbert un objet digne de la curiosité de Louis XIV, qui étoit connoisseur & amateur des belles choses, ce qui porta ce ministre à lui en proposer l'acquisition, & de faire créer en faveur d'un aussi excellent sujet la charge de peintre du cabinet, autant pour lui tenir lieu de quelque récompense, que pour l'engager à continuer un projet aussi avancé.

Ainsi Robert, flatté par la libéralité du Roi, s'attacha si fidèlement à son objet, que par un travail assidu, d'environ vingt ans qu'il vécut encore, on vit paroître un recueil de figures d'oiseaux & de plantes, aussi singulieres par leur rareté que par la beauté & l'exactitude de leurs desseins.

On peut juger par le temps que cet excellent homme mettoit à rendre parfaites ces feuilles, & par le prix que Louis XIV lui en donnoit, à l'exemple de Gaston, car elles lui coûtoient cent livres pieces, qu'il n'y avoit guere qu'un Prince qui pût soutenir la continuation d'un tel ouvrage.

Si cet habile peintre, jaloux de la curiosité de son maître, qui seul vouloit posséder les pieces de la main d'un homme unique en ce genre, a été assez fidele pour n'en peindre dans ce goût pour qui que ce soit, il n'a pas laissé de se copier lui-même, d'une manière, qui sans le rendre coupable, a fait connoître à toute l'Europe son talent.

C'a été en gravant de sa main à l'eau-forte des oiseaux, des couronnes, des vases, & des bouquets de fleurs de différente grandeur & propres aux brodeurs. Ce dernier recueil a pour titre, *Icones variae ac multiformes florum appressæ ad vivum*, qui se vend aujourd'hui chez Poilly à l'image St. Benoît.

Ses peintures même d'oiseaux & de plantes, qui dans le grand

dessein qu'avoit M. Colbert, de faire travailler l'Académie Royale des sciences à une histoire générale des plantes & des animaux, servirent à l'exécution de ce projet, ont été recherchées dans la suite par l'exactitude & la correction du dessein qu'il s'étoit rendu familières.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1727.

C'est pour cela que l'on trouve dans quelques cabinets certaines de ses copies si fidèlement exécutées, qu'on les prendroit pour ses originaux. Elles sont l'ouvrage de M. le Roi & de Mademoiselle Perraut ses élèves, qu'il formoit pour la miniature; cette dernière l'a possédée assez bien pour en donner aux Princesse de la Cour des *Leçons* qu'elle a appelées *Royales* dans un petit livre *in-12*, imprimé à Paris.

Voilà comme un travail & un talent qui n'avoient eu d'abord de la part de Robert que la curiosité & la broderie, & les fabriques d'ouvrages de laine & de soie en vue, sont devenus par le goût de deux grands princes, le fondement d'un recueil de pieces d'histoire naturelle qui sont uniques.

Ni la mort de Robert arrivée en 1684, ni celle du ministre qui l'avoit produit au Roi, ne firent pas cesser l'ouvrage: le Sr. Joubert, peintre ordinaire de M. le Prince de Condé, devint aussi celui du cabinet du Roi; & comme il étoit plus habile à peindre des paysages, qu'à représenter des plantes, il se servit de différentes mains, & se reposa enfin de ce soin sur le Sr. Aubrier, qu'il avoit en partie formé dans la miniature.

Celui-ci excité par le zele ardent qu'avoit pour la Botanique feu M. Fagon, professeur des plantes au jardin Royal & médecin alors de la Reine, au lieu d'environ douze feuilles que son prédécesseur avoit coutume d'en présenter au Roi chaque année, en livra d'abord une trentaine, qui sous les yeux de M. Fagon acquéroient une nouvelle perfection.

La Ménagerie de Versailles qui se remplissoit alors de tous les animaux les plus rares, amenés des pays les plus éloignés, & surtout d'un nombre prodigieux d'oiseaux singuliers, fournissoit au nouveau peintre de nouveaux sujets de perfectionner son talent.

Mais quel accroissement ne recut point alors ce recueil, lorsque cet illustre amateur de la botanique & des autres parties de l'histoire naturelle, parvenu à la charge de premier médecin de Louis XIV. se fut déclaré le protecteur des botanistes! Le Sr. Aubrier gratifié d'un logement au jardin royal, & assuré de la survivance de Joubert, pouvoit à peine suffire pour tout ce qui y arrivoit de curieux, sous les auspices de celui que le Roi en venoit de faire le sur-intendant.

Celui-ci tâcha de faire revivre en ce peintre le génie & le goût naturel, qui avoit rendu Robert sans égal; à quoi ne contribua pas peu l'attention qu'eut M. de Tournefort à lui faire tirer d'après nature toutes les parties détachées de chaque plante, d'une manière

Année 1728.

si exacte, qu'elles ont depuis servi à établir les classes & les genres dont est formé le système des élémens de ce célèbre botaniste.

M. Fagon jugea même qu'en donnant ce peintre à M. de Tournefort, lorsque Louis XIV l'envoya dans le Levant, pour y faire des recherches utiles à la botanique, il pourroit non-seulement se perfectionner dans ce genre de dessin, à la vue des plantes étrangères, telles qu'elles sont sur les lieux, mais encore y faire une provision d'esquisses, qui à son retour lui fourniroient une ample matière pour augmenter considérablement ce recueil; en effet, le nombre des miniatures qu'il y a ajoutées dans l'espace d'environ vingt-cinq ans, excède de beaucoup celui de Robert.

M. le premier médecin qui voyoit avec plaisir l'utilité de ce travail, qui se continuoît à la vue & à la satisfaction du Roi, se proposant d'y donner un arrangement qui servît de règle à ceux, qui dans la suite travailleroient à cet ouvrage, obtint de Louis XIV d'être pendant quelque temps dépositaire de tous ces volumes: mais la mort de ce prince qui arriva en 1715, ne lui ayant pas permis de les garder plus long-temps, il les remit au cabinet du Roi, d'où par ordre de feu M. le Duc d'Orléans, alors régent, ils furent transférés à la bibliothèque du Roi entre les mains de M. l'Abbé de Louvois, bibliothécaire du Roi.

M. l'Abbé Bignon, son successeur dans cette charge, touché de la cessation de cet ouvrage, par un amour du progrès des sciences & des arts qui lui est naturel, & dont il a donné tant de preuves, a fait son possible pour faire continuer cet œuvre; & si par la circonstance des affaires du temps, il n'a pas encore pû y réussir, au moins est-il entré dans les vues de M. Fagon, & a jugé qu'afin que ce trésor fût de quelque utilité au public, il étoit important d'arranger ces miniatures par les classes & les genres auxquels elles peuvent se rapporter: ce qui au premier coup-d'œil doit être également instructif pour les amateurs des plantes & des oiseaux, qui en voudront savoir les caractères, & utile à ceux qui seront chargés du soin de faire peindre dans la suite les especes ou les nouveaux genres qu'on voudra y ajouter.

SUR LE SAC ODORANT DE LA CIVETTE.

HIST. L'ACADÉMIE a déjà donné, il y a long-temps, une description anatomique de la civette accompagnée de planches (a), & le sac où cet animal porte le parfum, qui lui est particulier, ne manqua pas d'être décrit avec le reste; d'autres auteurs ont traité aussi cette matière: mais M. Morand ayant eu occasion de s'approfondir, par

(a) Voyez Coll. Acad. Paris, Franc. T. I. p. 55.

qu'il eut une civette, quoiqu'en assez mauvais état (b), il trouva qu'il y avoit encore beaucoup de recherches toutes neuves à faire sur ce fac & son parfum. Nous en prendrons les particularités les plus remarquables.

Ce sac est situé entre l'anüs & le sexe de l'animal, à peu près comme celui où les castors portent leur castoreum. Il pend extérieurement entre les cuisses de la civette. Il est assez grand. En gros, c'est une cavité enfermée dans une enveloppe épaisse, & qui a une longue ouverture en dehors de la figure d'une vulve. Les bords de cette espece de vulve, un peu rentrés en dedans, sont garnis de poils moins rudes que ceux de la peau de l'animal.

Toute l'épaisseur de l'enveloppe est formée par une infinité de petits grains, qui sont les glandes où se filtre la liqueur odorante. En regardant mieux ces grains avec le microscope, M. Morand a découvert qu'ils étoient accompagnés d'une infinité de *follicules* ou petites bourfes qui contenoient de la liqueur déjà filtrée. Ces follicules peuvent être aisément formés, ou par la désunion des deux lames d'une membrane, ou par l'extension des extrémités des vaisseaux sanguins. Mais, ce qui est beaucoup plus singulier, M. Morand a vu sûrement dans la liqueur des follicules de petits poils posés sans ordre çà & là. Ils n'ont point de racines, & ne tiennent point les uns aux autres.

La cavité du sac est occupée par deux especes de pelotons de soie courte toute imbibée de la liqueur odorante qui paroît comme une huile blanche; enforte qu'en les pressant ou en exprime le parfum comme d'une petite éponge.

Parmi les filets soyeux, il y avoit quelques poils noirs durs, & absolument semblables à ceux de la peau de l'animal; sans doute ils étoient entrés dans le sac par quelques situations fortuites & quelques mouvemens de l'animal pour se lécher ou se grater.

En comprimant l'épaisseur de l'enveloppe, on en fait sortir par les pores, ou plutôt par les canaux excrétoires de sa membrane interne, l'huile odorante, qui va se rendre dans la cavité du sac; elle sort, non par gouttes séparées, mais en forme de jet continu, apparemment parce qu'elle est soutenue & comme liée par les petits poils qu'elle entraîne avec elle, ils devenoient d'autant plus sensibles, que la matiere restoit exposée à l'air. Une fois M. Morand a vu avec le microscope que les poils d'un petit jet qui sortoit étoient assez paralleles les uns aux autres, & faisoient comme un petit faisceau un peu pointu. Peut-être l'huile en jet prend-elle plus de consistance dans la cavité où elle va. La soie des vers à soie, &

(b) Elle avoit d'abord été mise entre les mains de gens qui surement ne travailloient point pour l'Académie. On en avoit grossièrement découpé toutes les parties, & on n'avoit épargné que le sac où la Civette porte son parfum; graces sans doute à l'odeur du parfum même qui entête, & que l'on ne peut soutenir long-temps.

Année 1728.

celle des araignées prennent bien toute leur consistance de l'air qui les touche dans le corps de ces insectes, ce n'est qu'une matière molle & visqueuse.

Il paroît certain que les follicules de l'enveloppe sont les premiers réservoirs de l'huile odorante, mais des réservoirs particuliers & dispersés, de-là elle passe dans la cavité du sac, second réservoir, mais général, où elle s'arrête & se conserve dans les deux pelotons foyeux; car sans cela la grande ouverture extérieure du sac n'ayant ni valvule, ni sphincter, l'huile s'écouleroit perpétuellement au dehors, & ce n'est pas là le dessein de la nature. Il est vrai que l'on ne connoît pas assez la civette pour savoir en quelle occasion elle jette son huile, quel usage elle en fait : mais enfin on voit bien que le mécanisme est destiné à en empêcher l'écoulement perpétuel. Les pelotons foyeux sont l'office d'une éponge, qui garde la liqueur dont elle est abreuvée jusqu'à ce qu'on l'exprime.

Non content du premier examen d'une goutte de cette matière au bout du doigt, dans laquelle j'aperçus les brins foyeux, je l'examinai au microscope, & elle me parut une huile blanche, traversée par des grands filets confusément placés dans la liqueur.

La soie dont ces pelotons sont formés, & celle des petits poils des premiers réservoirs sont de même nature, & ils paroissent être de la nature des cheveux, puisqu'étant brûlés ils rendent la même odeur. Enfin j'ai mis de cette huile odorante à la lumière d'une bougie, elle a rendu d'abord une odeur assez agréable, ensuite elle s'est enflammée avec précipitation, & le feu étant éteint, elle a donné une odeur de cheveux brûlés.

On a quelquefois trouvé avec surprise ou des poils sur la surface de plusieurs viscères du corps humain, ou des pelotons de poils dans l'épiploon, dans les tumeurs du ventre; & en dernier lieu M. Morand rapporte une observation de M. Mauque, célèbre Médecin de Strasbourg, qui dans deux tumeurs enkistées du ventre d'une femme a vu deux touffes de cheveux, dont l'une étoit grosse comme une balle de paume. Il y avoit quelques-uns de ces cheveux de plus d'une demi-aune de long.

M. Morand croit que ces poils & ces cheveux contre nature dans l'homme ont beaucoup de rapport aux pelotons naturels de la civette. Les uns & les autres sont toujours dans des parties grasses, ou mêlés avec une matière grasse, ils n'ont point de racines, au lieu que les cheveux & les poils ordinaires de l'homme en ont toujours, ils sont simplement collés aux parties où ils se trouvent, & faciles à détacher. L'origine pourroit donc être la même, seulement ce seroit dans l'homme un accident vicieux, qui auroit disposé une matière huileuse extraite du sang à se former en poils.

Si cette idée est vraie, ce sera là un fruit de l'anatomie comparée, qui profitant de ce qu'elle voit plus développé dans une él-

pece d'animaux, en fait l'application à une autre où le même mécanisme ne sera pas aperçu.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

Mém.

Le sac du parfum, commun à la civette mâle & femelle, & situé entre l'anus & le sexe de l'animal a son ouverture parallèle à celle de l'anus. Dans notre civette mâle, ce sac, vu par devant, avoit la figure de deux petites poires jointes ensemble du côté de la queue, de sorte qu'un sillon ou enfoncement léger entre-deux semble marquer la séparation des deux poches qui le composent, & dont l'ouverture est commune. La base de ce sac, plus large que le col, est comme détachée du corps de l'animal, entre les cuisses duquel le sac est pendant, il se rétrécit à mesure qu'il forme le col; là il est attaché aux tuniques extérieures de l'urètre, lequel est enveloppé avec la verge d'une espèce de fourreau lâche que la peau lui fournit.

Ces deux poches sont beaucoup plus grosses que les testicules de la civette qui les porte, & je suis surpris de voir que quelques Auteurs anciens les aient confondus. La proportion de la grandeur des poches avec celle des testicules est assez régulièrement déterminée par Fabius Columna, lorsqu'il dit que les testicules sont d'une grandeur telle, qu'ils pourroient être contenus dans les poches : *Testes tam magni manifestantur, quam à folliculis contineri possunt.*

Dans la civette que j'ai disséquée, chaque poche avoit 2 pouces 3 lignes de hauteur, & toutes deux ensemble, 2 pouces 2 lignes de diamètre.

En dilatant l'ouverture commune, on voit le sac partagé en deux cavités un peu plus larges vers le fond que vers le col; il y a dans la surface interne des rebords, & à la partie supérieure du sac, six enfoncemens ou lacunes creusées dans son épaisseur. Au fond de ces lacunes il n'y a point de trous différens de ceux qui percent ailleurs la membrane interne de la poche, & je n'y ai point aperçu les deux ouvertures, qui selon M. Perrault, pénètrent dans les réceptacles de la liqueur odorante. Voilà ce que j'ai observé à la première inspection du sac de la civette, & sans préparation anatomique. Voici ce que j'y ai découvert par la dissection.

Après la peau, qui fait proprement la première enveloppe du sac, il est couvert d'une tunique membraneuse assez forte; celle-ci étant ôtée, on en trouve une toute charnue, faite de deux muscles très-minces, dont chacun recouvre une poche, & dont les fibres sont presque transversales par rapport à l'ouverture perpendiculaire du sac. Ces muscles ayant été endommagés dans notre civette, je n'ai pu suivre ni déterminer leurs attaches, non plus que celles d'un muscle commun aux deux poches, dont les Anatomistes font mention. Ces parties sont décrites dans les Mémoires de M. Perrault. J'ajouterai seulement que le peu qui en a été conservé dans notre civette,

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

me donne lieu de croire que ces muscles enveloppent tout le sac ; c'est ainsi que Drelincourt les décrit : *Processus fibrosos & musculos habent à pube oriundos, orbiculatim eos cingentes ad suos usque apices*. Mais si la description est juste, la figure qui accompagne celle de M. Perrault est défectueuse, en ce que ces muscles y sont trop courts & trop étroits. Au reste, comme suivant toute apparence, ils enveloppent tout le sac, lorsqu'ils se contractent en quelque sens que ce puisse être, ils doivent comprimer les poches, & en exprimer le parfum.

La tunique charnue faite de ces deux muscles étant levée, on voit une membrane déliée, dans l'épaisseur de laquelle serpente une grande quantité de vaisseaux sanguins, qui, selon ceux qui ont disséqué des civettes entières, viennent des branches hypogastriques & honteuses. Ces vaisseaux portent sans doute avec le sang la matiere de l'huile odorante qui doit faire le parfum.

Sous cette membrane, le sac ne paroît plus qu'un tas de grains glanduleux, dont la couche est large de 2 lignes, & qui fait la plus grande épaisseur du sac même. Dans cet amas de grains glanduleux, combien de choses se présentent nettement à l'Anatomiste, & qu'il seroit à souhaiter que dans nos glandes conglomérées la structure fût aussi développée que dans celles du sac de la civette ! On n'auroit peut-être pas imaginé tant de systèmes sur les glandes, dont la composition est si peu déterminée, qu'on n'a pas encore une définition bien satisfaisante de la glande (a), & que ce point d'anatomie a arrêté les Malpighi, les Ruysch, les Winslow, les Boerhaave, &c. (b).

Dans le sac de la civette, les grains glanduleux bien marqués sont eux-mêmes faits d'un nombre infini de plus petits grains, & paroissent des glandes, à examiner superficiellement la partie : mais il y en a quantité qui sont les follicules des glandes voisines, & les réservoirs du parfum filtré dans les grains. Ces réservoirs sont faits par des épanouissémens de la membrane qui lie ensemble les grains glanduleux ; ce ne sont point de ces vesicules semblables à celles qu'on forme avec un peu d'air, quand on souffle le foie d'un cochon, ces follicules ne sont point équivoques, ils paroissent sensiblement ronds, creux, & pleins de l'huile odorante filtrée dans les glandes, d'où elle est apportée, ils sont en petite quantité vers la surface externe du sac, & en grand nombre vers la surface interne, c'est-à-dire, du côté de la grande cavité, où chacun est percé d'une ouverture ronde & sensible par où le parfum coule des follicules dans le sac. Lorsqu'on les a vidés, en exprimant la liqueur qu'ils contiennent, si on les gonfle avec un peu d'air au moyen d'un petit tuyau, ils s'arrondissent de nouveau.

(a) Voyez Coll. Acad. Part. Etrang. Tom. X, p. 125.

(b) Voyez l'Encyclopédie, au mot GLANDE.

Le même trou excréteur qui fait l'ouverture de chaque follicule , perce encore parallèlement deux membranes qui sont les tuniques internes du sac ; celle qui touche immédiatement les glandes est blanche , plus forte que toutes les autres , & presque aussi épaisse que la membrane interne du gésier des oiseaux , elle est recouverte d'une autre très-fine , garnie de petits poils qui y sont implantés sans passer au-delà , ce qui se prouve en enlevant cette membrane après une légère macération. Ces poils sont , à la finesse près , semblables à ceux de la peau , ils ont un tuyau & un oignon. Le sac bien examiné , voyons ce qu'il renferme.

Après cette description du sac de la civette , & mes expériences sur son parfum , on ne peut s'empêcher d'y reconnoître une structure bien singulière. Si on la considère par rapport à l'huile odorante qu'il renferme , on voit que cet animal porte dans un organe particulier toutes les parties d'une cassiolette , un parfum singulier dans sa cavité , une capsule pour le contenir , & une éponge naturelle pour le conserver ; car sans elle l'ouverture du sac n'ayant ni valvule ni sphincter , l'huile odorante en seroit sortie aussi-tôt qu'elle auroit coulé des réservoirs , & il y a lieu de conjecturer , quoiqu'on ne sache pas l'usage de ce parfum dans l'animal , qu'il ne doit sortir du sac qu'en certains temps , & suivant certaines circonstances. Ce qu'il y a de remarquable encore , c'est de voir que la matière du parfum fournisse des parties figurées de manière à faire l'éponge même de la cassiolette.

Si on considère ce sac par rapport à son organisation , on y trouve toutes les parties que nous aurions besoin de trouver rassemblées dans nos glandes conglomérées pour avoir un système uniforme sur leur structure : dans le sac de la civette , qu'on peut à juste titre regarder comme une glande conglomérée , se rencontrent les grains de Ruysch & les follicules de Malpighi , & c'est principalement la difficulté de trouver ces deux parties réunies dans celle qu'on nomme glande , qui fait le partage des opinions sur leur structure.

Enfin , si on considère la matière déposée dans les réservoirs , c'est une huile mêlée de brins foyeux qui paroissent avoir absolument échappé aux naturalistes. De toutes les réflexions qui se présentent à ce sujet , je m'arrêterai à celles que m'a fourni la comparaison de cette soie avec les poils que l'on a quelquefois rencontrés dans les liqueurs naturelles des animaux , quelquefois sur la surface de plusieurs viscères à l'ouverture des cadavres , quelquefois ; & ce dernier cas est le plus ordinaire , dans des parties grasses & dans des tumeurs contre nature.

Je pourrais citer nombre d'exemples de ces trois cas , les ayant recherchés & recueillis avec soin : mais je me bornerai à celui des parties grasses & des tumeurs contre nature. Mr. Ruysch parle dans

Année 1728.

plusieurs endroits de ses traités anatomiques, de pelotons de poils trouvés dans l'épiploon, d'autres trouvés dans cette espèce de tumeurs enkistées, connues sous le nom d'*Athérome*. Vanderwiel dans ses observations rapporte qu'il a vu à La Haye une femme à qui on avoit ouvert une tumeur au ventre, dont à chaque pansément sortoient des poils mêlés avec une matière grasse. Il y a peu de temps que Mr. Maugue, médecin de Strasbourg, envoya à Paris une observation singulière que j'ai lûe à l'académie, & dont voici l'extrait.

La femme d'un libraire de Strasbourg ayant été long-temps malade, eut deux tumeurs au ventre, dont une ayant été ouverte, donna une livre de matière grasse & épaisse; un mois après l'ouverture, il sortit des poils avec la matière, & cela continua jusqu'à la mort arrivée vers la fin de 1727. A l'ouverture de son corps on découvrit dans le ventre une seconde tumeur enkistée, laquelle étant ouverte, fut trouvée pleine d'un peloton de cheveux de la grosseur d'une balle de jeu de paume, & enfin une troisième pleine d'une touffe de cheveux qui sembloient y avoir pris naissance. Il y avoit de ces cheveux longs de plus d'une demi-aune. En considérant avec un microscope les membranes intérieures de ces tumeurs, elles paroissoient bulbeuses & glanduleuses. Il y avoit aussi quelques poils sur la surface des intestins grêles.

Je reçus cette observation dans le temps que je travaillois au sac de la civette, & je fus frappé d'un certain rapport entre la formation de la soie du sac & celle des poils trouvés dans ces tumeurs enkistées. Ce rapport se soutient dans presque toutes les circonstances. Ces poils contre nature, trouvés en différens endroits du corps, ne se nourrissent point comme les cheveux, les poils de la peau, les plumes, que l'on peut regarder dans les animaux comme des parties organisées. Ces poils n'ont point de racines, & Mr. Ruysch l'avoit bien observé; ces poils ne sont point adhérens aux parties, ils y sont simplement collés, & on les en détache facilement. Enfin on les trouve dans des parties grasses, ou confusément mêlés avec une matière grasse & onctueuse. Or il n'y a pas une de ces circonstances qui ne se trouve dans les soies qui sont l'éponge de notre civette; & si la ressemblance est si parfaite, pourquoi ne nous servirions-nous pas de ce que nous avons découvert sur la formation des uns pour expliquer celle des autres?

Il faut donc se rappeler ici la différence des concrétions qui peuvent être faites par une même liqueur suivant la différente configuration de ses parties & la disposition différente des ouvertures propres à leur servir de filières. Qu'on ajoute à cela un certain assemblage de parties hétérogènes, on peut concevoir qu'il y a telle partie du sang propre à former des matières soyeuses disposées à être filées par des filtres particuliers; du moins nous avons vu dans

le fac de la civette des glandes, & dans l'intérieur de nos tumeurs enkistées des membranes bulbeuses & glanduleuses.

Mais il semble que cela ne suffise pas pour expliquer toutes les singularités de nos poils; car dans l'observation de Mr. Maugue les cheveux ont plus de demi-aune de longueur, dans celle de Mr. Ruysch il s'en trouve qui ont un grand doigt, d'autres près d'un pied de long. Cette circonstance peut s'expliquer par des réservoirs & des trous excréteurs pareils à ceux de notre civette, & il est probable qu'il y en a dans les membranes de nos tumeurs; des pores suffisoient même pour servir de filieres à la matiere qui doit faire les poils, de même que les trous des mammelons de l'araignée pour la soie qu'elle file, & c'est peut-être ce qui arrive aux poils qu'on trouve sur la surface des viscères.

L'origine de ces poils pourroit donc bien être une matiere grasse & onctueuse qui, ayant séjourné dans des follicules (& ces follicules se forment aisément par la desunion de deux tuniques contiguës, ou la dilatation de quelque extrémité de vaisseau) s'épaissit au point nécessaire, pour faire des brins velus ou soyeux, lorsqu'elle aura été filée par des trous excréteurs, ou par des pores.

Cette explication paroît expliquer d'une maniere simple & naturelle la formation de ces poils, & l'analogie que j'ai essayé d'établir entre eux & la matiere soyeuse du fac de la civette, fournit une nouvelle preuve de lumieres que l'anatomie comparée peut répandre sur celle de l'homme.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728,

HISTOIRE DES TEIGNES,

Ou des insectes qui rongent les Laines & les Pelleteries.

Par M. DE REAUMUR.

P R E M I E R E P A R T I E.

ON connoît, & on ne connoît que trop, au moins par leurs ravages, ce genre d'insectes si redoutable à nos ouvrages de laines, & à nos pelleteries : si on les laisse s'établir, soit dans les étoffes communes, soit dans les ameublemens les plus superbes, peu à peu ils les hachent, ils les découpent, & enfin ils les détruisent entièrement; ils dépouillent les plus belles fourrures de leurs poils. Le mal qu'ils nous font n'a pourtant pas empêché des historiens célèbres dans l'Histoire naturelle, d'en parler avec de grands éloges; on ne sauroit s'empêcher d'admirer leur industrie dès qu'on cherche à l'observer. Ils sont nommés *teignes* par les naturalistes; dans le langage ordinaire on leur donne aussi quelquefois ce même nom, mais plus souvent on leur donne simplement celui de vers.

N n ij

HISTOIRE
NATURELLE.*Année 1728.*

La classe des teignes comprend différens genres d'insectes, dont quelques-uns sont extrêmement singuliers par la nature de leurs alimens ; on nous en a décrit un genre qu'on assure n'avoir pour nourriture que la pierre commune, & qui à la vérité n'est pas aussi à craindre pour nos édifices, que l'est pour ceux des abeilles un autre genre de ces vers qui ne se nourrit que de cire. Celui-ci perce en tout sens ces gâteaux faits avec tant d'artifice, il les réduit en petits fragmens, & force les mouches à les abandonner : de la pierre, de la cire, de la laine, des poils nous doivent paroître d'étranges alimens, à nous qui ne savons pas même faire naître de fermentation dans quelques-unes de ces matières, soit avec des dissolvans communs, soit avec les dissolvans les plus violens que la chimie nous ait découverts.

Je réserve pour d'autres mémoires les observations que m'ont fournies les vers de pierres, ceux de la cire, & divers autres vers singuliers de la classe des teignes ; celui-ci même passeroit les bornes prescrites à la durée de nos assemblées (*), si j'entreprendois d'y rassembler tout ce que j'ai à rapporter des insectes de laines & des fourrures ; nous leur destinons à eux seuls deux mémoires, & peut-être trouvera-t-on que ce n'est pas trop, qu'ils mériteroient d'être mieux connus qu'ils ne sont, & qu'il nous importoit de les mieux connoître. Les recherches d'Histoire Naturelle n'eussent-elles pour objet que de nous faire voir la prodigieuse variété des êtres de l'univers, quand elles ne feroient que nous aider à nous former de plus grandes idées de l'auteur de tant de merveilleux ouvrages, ne mériteroient pas d'être traitées de frivoles, comme elles le sont quelquefois, par gens qui ne se proposent pas des objets plus solides : mais ces recherches, curieuses par elles-mêmes, peuvent rendre aussi directement, que celles de toute autre espèce, à ce que nous appellons des utilités réelles, à ce qui a des rapports réels avec les seuls besoins que nous nous connoissons. Il n'y a qu'à en savoir faire usage. Cent & cent exemples concourent à établir que des observations d'Histoire Naturelle ont autant contribué aux progrès des arts que l'ont pu faire les plus belles inventions de mécanique. Qui, à force d'avoir étudié le naturel de nos teignes, à force de les avoir observées soigneusement en tout âge, & sous toutes leurs formes, seroit parvenu à découvrir quelque secret qui les fît périr, ou qui mit à l'abri de leurs dents ceux de nos ouvrages dont elles font leur pâture ordinaire, qui les rendit pour elles des mets funestes, ou qu'elles n'osassent toucher, n'auroit-il pas découvert quelque chose d'aussi utile, que celui qui auroit trouvé une manière de fabriquer nos laines, qui augmenteroit considérablement la durée des étoffes qui en seroient faites ? De combien prolongeroit-on, par exemple, la durée des lits & des tapisseries de

(*) Ce Mémoire fut lu à une assemblée publique.

ferge, si on savoit les garantir des dents de nos insectes? Cette considération seule étoit plus que suffisante pour me déterminer à suivre avec attention un genre d'insectes, qui d'ailleurs invite les observateurs par bien des singularités, & qui cependant n'a été jusques ici observé que grossièrement. Je ne décrirai à présent que ce qu'il m'a fait voir de plus remarquable, ce ne fera que dans un second mémoire que je rapporterai les diverses tentatives que j'ai faites pour découvrir des moyens de l'empêcher de nous nuire.

Des poils, des plumes, des écailles, des coquilles couvrent la surface extérieure du corps de différens genres d'animaux, la nature leur a donné des vêtemens solides qui les mettent à l'abri des injures de l'air, & des frottemens des corps qu'ils sont souvent exposés à toucher; nous suppléons par notre industrie à ce qui nous a été refusé de ce côté-là. La nature a aussi refusé des vêtemens aux teignes : mais elle leur a appris à s'en faire & d'étoffes assez semblables à celles que nous employons au même usage. Leur tête, leurs serres, & six pattes situées assez proche de la tête sont tout ce qu'elles ont d'écailleux, le reste de leur corps est couvert d'une peau blanche, mince, transparente, & par conséquent délicate; à peine y apperçoit-on quelques poils par-ci par-là. Elles naissent véritablement nues, & elles savent se faire de véritables habits; les unes se les font de laine, & les autres de poils; je dis de véritables habits, car les enveloppes des teignes ne doivent point être confondues avec les coques que forment les vers à soie, & diverses chenilles; ces dernières sont closes de toutes parts, l'animal s'y renferme pour se métamorphoser; il y doit rester pendant un temps considérable sans marcher, sans prendre de nourriture; au-lieu que les teignes ne quittent jamais leur espèce d'habit, elles le portent toujours avec elles. C'est cette façon de se vêtir des teignes que les naturalistes ont admirée, & qu'ils se sont contentés d'admirer, ils ne nous ont point appris avec quel artifice l'insecte fabrique l'étoffe dont il se couvre, ni quel en est la tissure.

L'habit d'une teigne n'a pas une figure fort recherchée; le corps de l'insecte est d'une forme qui approche de la cylindrique, pour le couvrir il ne faut qu'une espèce de tuyau; telle est aussi son enveloppe; c'est un tuyau creux dans toute sa longueur, ouvert par les deux bouts, près desquels il a ordinairement un peu moins de diamètre, que vers le milieu. (*) Celui des plus vieilles teignes a environ 4 à 5 lignes de longueur, il en a rarement 6. Tout l'extérieur de ce tuyau, de cet étui, ou, comme nous l'appellerons plus souvent, de ce fourreau, est une sorte de tissu de laine, tantôt bleue, tantôt verte, tantôt rouge, tantôt grise, selon la couleur de l'étoffe à laquelle le ver s'est attaché, & qu'il a dépouillée; quelquefois diverses couleurs s'y trouvent mélangées de façons fort singulieres; plus souvent ces différentes couleurs sont rapportées les uns auprès des autres par bandes. Ce n'est au reste que l'extérieur

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

(*) PLANCHE IV.
Fig. 1. & 2.

Année 1728.

de ce fourreau qui est de laine, tout l'intérieur est gris-blanc, & formé d'une soie que le ver file. C'est une doublure qui fait corps avec le reste de l'étoffe; ou plutôt le fourreau est fait d'une sorte d'étoffe, dont la plus grande partie de l'épaisseur est de laine, & dont le reste est de soie; espece de tissu que nous ne nous sommes pas encore proposés d'imiter.

L'état de teigne comme celui de chenille est passager, elles deviennent de même se métamorphoser en papillons, & c'est sous cette dernière forme que les femelles déposent les œufs qui perpétuent leur espece. Depuis le milieu du printemps, jusques vers le milieu de l'automne, on voit voler sur les tapisseries, & sur les lits de petits papillons d'un blanc un peu gris, mais argenté, auxquels les gens attentifs à conserver leurs meubles font une juste guerre. (*) Ce sont les papillons dans lesquels les teignes ont été transformées; pour suivre nos insectes dès leur naissance, j'ai pris plusieurs papillons de cette espece, j'en ai renfermé de très-vivans dans des poudriers de verre, où j'avois mis des morceaux d'étoffe; quelques-uns y ont fait des œufs. Ces œufs sont très-petits, c'est tout ce que peuvent faire de bons yeux, sans être aidés d'une loupe, que de les voir : on reconnoit pourtant que leur figure est assez semblable à celle des œufs ordinaires, qu'ils sont blancs, & qu'ils ont une sorte de transparence. Il ne m'a pas été possible, ni d'observer les vers dans le temps qu'ils sortent de leurs œufs, ni même de savoir précisément combien ils sont à éclore; ce que je fais, c'est qu'environ trois semaines ou un mois après que les papillons ont eu déposé des œufs, j'ai trouvé de petites teignes, & que je n'ai plus trouvé les œufs, dont j'avois marqué les places.

Peu après qu'elles sont nées, elles travaillent à se vêtir. On les trouve logées dans des fourreaux, pareils à ceux que j'ai décrits, dans des temps où elles sont si petites qu'on ne peut bien s'assurer que ce qu'on voit sont des fourreaux, sans se servir du secours de la loupe. Ce que la nature apprend est sû de bonne heure. Mais pour suivre l'artifice de leur travail, il faut les prendre dans un âge plus avancé. Arrêtons, comme j'ai fait, à une teigne qui est parvenue à une grandeur sensible, comme à celle de deux ou trois lignes, & qui est dans le fort de son accroissement. Dès que son corps va croître, son fourreau bientôt sera trop court pour la couvrir, aussi s'occupe-t-elle journellement à l'allonger; elle en est entièrement couverte quand elle est dans l'inaction. Nous avons dit qu'il est percé par les deux bouts; quand l'animal veut travailler à l'allonger, il fait sortir sa tête par celui des bouts dont elle est le plus proche. On la voit chercher avec vivacité à droite & à gauche

(*) Fig. 3. 4. 21.
Et 22.

les poils de laine convenables. (*) Sa tête change de place continuellement & pressément. Si les poils qui sont proches ne sont pas tels qu'il les veut, il retire quelquefois plus de la moitié du corps hors du fourreau, pour aller choisir mieux plus loin; en a-t-il trouvé

un convenable, sa tête se fixe pour un instant, il le saisit avec deux ferres qu'il a au-dessous de la tête, près de la bouche, & il l'arrache après des efforts redoublés; aussitôt il l'apporte au bout de son tuyau, contre lequel il l'attache. Il répète plusieurs fois de suite une pareille manœuvre, sortant tantôt en partie du tuyau, & y rentrant ensuite, pour coller contre un de ses bords un brin de laine.

J'ai dit que la teigne arrache ce brin de laine de l'étoffe, on voit effectivement qu'elle le tire comme pour l'arracher; je ne fais néanmoins si de plus elle ne le coupe pas, la figure & la disposition des deux ferres qu'elle a en-dessous de la tête, (*) & l'usage qu'elle en fait dans d'autres circonstances, concourent à donner la dernière idée. Elles sont chacune une lame écailleuse assez semblable à celles de nos ciseaux; leur base est large, & elles se terminent en pointe; leurs deux plans sont à peu près parallèles entr'eux, & parallèles à celui du dessous de la tête; ainsi elles sont faites & disposées comme les deux lames des ciseaux.

Si la teigne répétoit toujours la manœuvre que nous venons de lui voir faire au même bout du fourreau, elle ne l'allongeroit que par ce bout, elle ne lui donneroit pas la figure d'un fuseau, qui lui est assez ordinaire. Il faut donc qu'elle l'allonge successivement par chaque bout; aussi le fait-elle. Après avoir travaillé pendant une minute, & quelquefois seulement pendant quelques secondes à un des bouts, elle songe à l'allonger par l'autre. On est tout étonné de voir sortir par celui-ci la tête qui sortoit par le précédent; on est tenté de croire que l'insecte a deux têtes, ou au moins que le bout de sa queue est fait comme la tête, & a une pareille adresse pour choisir & pour arracher les brins de laine. Le vrai est pourtant que c'est la tête qui successivement paroît à l'un & à l'autre bout du fourreau, & qui successivement laisse sa place à la queue. Ce fourreau est large plus qu'il n'est besoin pour contenir le corps de l'insecte, & environ du double plus large: dès que sa tête a assez agi vers un des bouts, il se replie, il se tourne, & avance sa tête vers le côté où est la queue; il continue de l'avancer jusqu'à ce qu'il soit plié à peu près en deux parties égales; alors il retire la queue vers la place qu'occupoit auparavant la tête, & la tête gagne celle où étoit la queue; ainsi l'insecte se retourne bout par bout dans son tuyau. Cette manœuvre est si prestee, qu'on n'imagine pas qu'il ait eu le temps de la faire, quoiqu'il soit évident qu'il n'en puisse pas faire d'autre.

J'ai voulu la voir à n'en pouvoir douter; le moyen en a été facile; en pressant doucement un des bouts d'un fourreau, j'obligeois la teigne à s'avancer un peu vers l'autre bout; alors j'emportoais avec des ciseaux la partie que je l'avois forcée d'abandonner. Le même manège répété successivement à chaque bout, a réduit un fourreau à n'avoir que le tiers de sa première longueur. (*) L'insecte ainsi plus d'à moitié découvert, & mis dans la nécessité d'achever

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

(*) Fig. 16.

(*) Fig. 11.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

(*) Fig. 12.

de se vêtir, y a bientôt travaillé; c'est alors que j'ai vu comment il se replie en deux, lorsqu'il a à faire changer sa tête de côté; le gros du plis, pareil à celui d'une corde pliée en deux, se trouvoit en dehors du tuyau dans cette circonstance : (*) mais ordinairement il se trouve au milieu, & c'est pour cette raison qu'il y est plus renflé qu'ailleurs. C'est aussi alors qu'il est plus aisé de voir travailler notre ver, il fait plus de besogne en vingt-quatre heures, qu'il n'en feroit en plusieurs mois, la nécessité de se vêtir l'y force.

(*) Fig. 16.

Au reste quand la teigne, qui travaille à allonger son fourreau, ne trouve pas de poils à son goût, où sa tête peut atteindre, elle change de place, & en change de temps en temps. Elle marche, & même assez vite, emportant toujours son fourreau avec soi; alors sa tête & ses six pattes sont en dehors; (*) car c'est au moyen de ses six pattes qu'elle marche. Elle en a deux autres plus courtes, situées auprès de la queue; l'usage de celles-ci est de se cramponner contre le fourreau, elles le tiennent, & font qu'il avance avec le corps de l'animal, lorsque ses autres pattes le tirent en avant. Il s'arrête où il juge être mieux en état de couper des poils convenables, & de travailler à étendre son fourreau.

Ne voilà après tout de faite que la moitié de la besogne qu'on juge nécessaire. En même temps que l'insecte devient plus long il grossit; bientôt son vêtement le ferreroit trop, il ne lui permettroit plus de faire toutes ses manœuvres. Lorsque le fourreau est devenu trop étroit, est-il obligé de l'abandonner, comme nous avons remarqué ailleurs que les écrivisses abandonnent leurs écailles une fois seulement chaque année, ce qui fait que leur accroissement est si lent; car elles ne peuvent devenir plus grosses, qu'au point que le permet la nouvelle écaille, dont l'extension n'augmente pas, quand elle a une fois acquis sa solidité, & cette solidité est acquise au bout de peu de jours? Nos teignes n'abandonnent point ainsi leur fourreau, j'ai eu beau les observer depuis leur naissance, jusqu'à leur parfait accroissement, je n'en ai jamais vu qui d'elle-même l'ait quitté pour s'en faire un neuf. J'ai donc reconnu qu'elles n'y savent autre chose, quand il est trop étroit, que de l'élargir; quoique la manière dont elles l'élargissent soit très-simple, je ne l'ai point imaginée d'abord, elle ressemble trop à ces procédés, qui supposent une suite de réflexions. Je croyois que les efforts que fait leur corps contre les parois du fourreau, en se pliant & se repliant, distendoit le tissu, faisoit glisser les poils les uns contre les autres, & qu'elles l'élargissoient nécessairement sans chercher à l'élargir. Diverses observations me firent voir une toute autre mécanique, où l'élargissement du tuyau n'est point l'effet du hasard, ou d'une sorte de nécessité, les meilleurs moyens pour parvenir à cette fin y sont choisis. J'ai mis des teignes dont les fourreaux étoient d'une seule couleur sur des étoffes d'une seule & autre couleur; des teignes à fourreaux bleus, sur du rouge, des fourreaux rouges sur du vert,

ou

ou sur du gris, &c. Au bout de quelque temps je vis les tuyaux allongés & élargis; comme des bandes circulaires, faites des poils de la nouvelle étoffe que je leur avois donnée à ronger, montraient l'allongement de chaque bout, de même des bandes qui s'étendoient en ligne droite d'un bout à l'autre montraient l'élargissure qui avoit été faite. (*) Ces deux bandes étoient parallèles l'une à l'autre, & chacune à peu près également distante du dessus & du dessous du fourreau. Je prends pour le dessous la partie qui couvre le ventre de l'insecte, & pour le dessus celle qui en couvre le dos.

Restoit à savoir comment nos teignes s'y prennent pour faire ces élargissures tout du long de chaque côté de leur fourreau. A force de les observer en différens temps, j'ai vu que la manière dont elles s'y prennent est précisément celle dont nous nous y prendrions en pareil cas. Nous n'y faurions autre chose pour élargir un étui, un fourreau d'étoffe trop étroit, que de le fendre tout du long, & de rapporter une pièce de grandeur convenable entre les parties que nous aurions séparées; nous rapporterions une pareille pièce de chaque côté, si la figure du tuyau le demandoit. C'est aussi précisément ce que font nos insectes avec une précaution de plus, & qui leur est nécessaire pour ne point rester à nud, pendant qu'elles travaillent à élargir leur vêtement. Au-lieu de deux pièces qui auroient chacune la longueur du fourreau, elles en mettent quatre, qui ne sont pas plus longues chacune que la moitié d'une des précédentes. (*) Ainsi elles ne sont jamais obligées de fendre que la moitié de la longueur du tuyau, qui a assez de soutien pendant que cette fente reste à boucher. J'en ai vu qui commençoient à ouvrir la fente vers le milieu du fourreau, & qui la pouffoient jusqu'à un des bouts. Les mêmes crochets dont elles se servent pour arracher les poils du drap, sont les outils avec lesquels elles fendent leur fourreau. Elles le coupent quelquefois si exactement en ligne droite, les deux bords de la coupure sont si peu frangés, que nous ne pourrions espérer de faire mieux, soit avec des ciseaux, soit avec un rasoir; la fente n'a nullement l'air d'avoir été faite par déchirement, aucun poil n'excede les autres. C'est entre les deux bords de cette fente que doit être ajustée la petite pièce qui fera l'élargissure de ce côté-là. Pour mieux voir la largeur qu'elle auroit, le temps que le ver seroit à la faire; j'ai encore ici pris diverses fois un fourreau ainsi coupé, qui étoit d'une seule couleur, je l'ai posé sur une étoffe d'une autre couleur. Une teigne à fourreau bleu, ou ouvert, a été mise sur un drap rouge; là elle a fait l'élargissure de laine rouge. Elle fait cette pièce précisément comme elle fait les bandes qui allongent le fourreau; elle arrache des poils, & elle les joint, les unit à un des bords de la fente. C'est le fond de la fente, ou l'endroit le plus proche du milieu du fourreau, où elle commence à attacher les poils qui ensemble doivent composer la pièce. Elle est plus ou moins large, selon que la teigne est plus ou moins grosse; les plus

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

(*) Fig. 21. & 22.
g. 7.

(*) Fig. 17. e f.

larges que j'aie observées, n'ont jamais guere eu que l'épaisseur de cinq à six brins de laine.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

(*) Fig. 19.

(*) Fig. 18.

(*) Fig. 20.

Pour achever d'élargir le tuyau, elle a encore à faire trois élargissures pareilles à la précédente. Elle s'y occupe successivement en suivant précisément la manœuvre décrite. Il semble qu'il est assez indifférent pour elle, en quel ordre elle fasse les trois autres élargissures; aussi leurs pratiques varient sur cela. J'en ai vu qui après avoir mis la première élargissure, pour mettre la seconde fendoient leur fourreau depuis l'origine de la première jusqu'à l'autre bout, (*) D'autres faisoient la seconde élargissure diamétralement opposée à la première, c'est-à-dire, qu'elles commençoient à percer le tuyau au milieu, du côté opposé à celui où elles avoient mis une piece, & qu'elles le fendoient jusqu'au bout opposé à celui où se terminoit la première élargissure. (*) J'en ai vu d'autres au contraire faire la seconde élargissure immédiatement vis-à-vis la première; ainsi toute ou une moitié du tuyau étoit élargie, l'autre restant étroite. (*) Elles varient sur cela de toutes les façons dont il est possible de varier.

J'en ai vu aussi qui n'avoient pas commencé les fentes nécessaires aux élargissures par le milieu, elles les avoient prises dès le bord, ou auprès du bord, & elles les pouffoient insensiblement jusqu'au milieu. A l'égard de la durée de chacune de ces façons, elle n'est pas à beaucoup près égale; il ne plaît pas à tout ver & en tout temps de travailler également. Pour la seule façon de fendre, j'en ai vu, qui après avoir percé le fourreau au milieu, ont employé deux heures à pousser cette fente jusqu'au bout, où elle devoit aller: d'autres l'ont fait plus vite, & d'autres plus lentement: mais la piece qui doit remplir cette fente a toujours été mise d'un jour à l'autre.

Leur industrie soit pour allonger, soit pour élargir leur fourreau nous est assez connue: mais nous n'avons peut-être pas encore assez expliqué quelle est la tiffure de l'étoffe dont il est fait. Le premier coup-d'œil apprend que des tontures de laine en font la principale matiere: mais nous avons déjà dit que des observations plus attentives découvrent que la soie entre aussi dans sa composition, que sa couche extérieure est laine & soie, & que sa couche intérieure est pure soie. Comment est appliquée cette doublure de soie? Par quel artifice les brins de laine font-ils liés ensemble? Cette petite mécanique s'éclaircit dès qu'on fait que nos insectes filent, & qu'ils sont en état de filer dès qu'ils sont nés, ce qu'ils ont de commun avec diverses especes de chenilles; leur fil fort aussi un peu au-dessous de la tête, comme celui des chenilles. Il est si délié, qu'il est difficile de l'apercevoir sans un bon microscope. Il est cependant assez fort pour tenir l'insecte suspendu en bien des circonstances, & c'est par cet effet qu'on s'assure d'abord qu'il existe. C'est avec ce fil que l'insecte lie ensemble les différens brins de laine qui composent le

fourreau, de sorte que le tissu peut être comparé à une étoffe dont la chaîne seroit de laine, & la trême de soie. Il n'est pas pourtant aisé de voir, si l'entrelacement est aussi régulier que nous le ferions en pareil cas : mais il est sûr que nous aurions peine à en faire un aussi serré. Peut-être même n'est-il pas certain que l'entrelacement soit ici nécessaire, les insectes qui filent ont un avantage que nous n'avons pas, les fils qui ne viennent que de sortir de leur corps sont encore gluans, il suffit qu'ils soient appliqués & pressés contre d'autres fils pour s'y attacher solidement. Il semble pourtant que notre teigne entrelace ses fils avec les brins de laine, qu'elle ne se contente pas de les y coller ; on voit que le trou qui est au-dessous de sa bouche fournit, comme seroit une navette, un fil propre à l'entrelacement, & on voit faire à la tête des mouvemens vifs & prompts en des sens opposés. Le même fil qui forme la trême du tissu supérieur, étant entrelacé seul, à la manière dont les chenilles entrelacent les fils de leurs toiles, forme le tissu qui sert de doublure.

Dans le travail ordinaire on ne sauroit découvrir si l'insecte commence par faire la portion du tissu, qui est laine & soie, ou par celle qui est pure soie. Mais on les force à nous manifester tout leur procédé, en les contraignant à se vêtir de neuf. Pour les y contraindre, j'ai introduit dans un des bouts du fourreau d'une teigne un petit bâton d'un diamètre à peu près égal à celui du corps de l'insecte ; poussant ensuite ce bâton peu à peu, j'ai forcé l'insecte à lui céder la place, & ainsi je l'ai chassé de son fourreau. La teigne nue, a été mise dans la nécessité de se vêtir de neuf. Elle a eu le courage de l'entreprendre, quoiqu'en ait dit Pline, qui assure qu'elles meurent si on les tire de leur fourreau, ce qui peut être vrai, lorsqu'on n'y apporte pas toutes les précautions que j'y ai apportées. Dans diverses expériences pareilles que j'ai faites, la teigne a toujours mieux aimé en venir à se faire un nouveau vêtement, que de rentrer dans celui d'où elle étoit sortie, & qui cependant lui avoit coûté tant de mois de travail. J'ai eu beau remettre auprès d'elles leurs fourreaux, je ne leur ai jamais vu faire de tentatives pour y rentrer. Quelques-unes, après avoir été dépouillées, ont resté un demi-jour inquietes, errantes, & se sont enfin fixées. Alors elle ont commencé par se filer une enveloppe, un peu plus blanche que ne sont les toiles des araignées de maison, mais à peu près de pareille consistance. Cette enveloppe a été ordinairement finie dans une nuit. J'ai quelquefois trouvé cette enveloppe au milieu des tontures de laine qui ne lui étoient pas adhérentes. Enfin au bout de cinq à six jours au plus, le tuyau de soie a été entièrement recouvert de laine. Dans peu de jours, elle avoit fait le même ouvrage qu'elle n'a coutume de finir qu'en plusieurs mois.

Ces teignes forcées à se vêtir de neuf s'y prennent précisément comme elles ont fait lorsqu'elles étoient nouvellement nées. J'ai

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

(*) Fig. 23.

observé de celles qui n'étoient au plus écloses que depuis un jour; qu'elles commençoient par se faire un fourreau de pure soie. Je les ai vues ensuite attacher au milieu, & tout autour de ce fourreau un anneau composé de petits brins de laine couchés parallèlement les uns aux autres, & tous un peu inclinés à la longueur du fourreau. (*) On imagine bien que l'aide d'une forte loupe, au moins, est ici nécessaire. Nos petits insectes allongeoient ensuite cet anneau par un nouveau rang de brins de laine, collés à chaque bord du premier anneau : mais ils ne l'allongent à tel point les premiers jours, qu'il ne soit débordé de beaucoup par la partie de pure soie. Cette partie du tissu est constamment faite la première, & elle est destinée à porter les brins de laine qui y doivent être attachés par d'autres fils de soie.

L'habit que se fait une teigne nouvellement née, tout petit qu'il est, lui est excessivement large, comme si elle vouloit s'épargner la peine de l'élargir sitôt : mais aussi elles ne tiennent presque pas dedans. J'ai quelquefois secoué un petit morceau de drap couvert de ces teignes récemment vêtues, sur un autre morceau de drap où je les voulois faire travailler, & je voyois que je n'y avois fait tomber que des teignes nues.

Comme chaque année ces insectes se transforment en papillons, il y a chaque année des fourreaux abandonnés; les jeunes teignes m'ont paru prendre par préférence la laine dont ils sont faits, à celle des étoffes; ils leur offrent des matériaux tout préparés, les brins de laine y sont coupés de longueur ou à peu près. Des teignes nées sur du drap bleu, sur du drap rouge, &c. m'ont souvent paru vêtues de toutes autres couleurs, quand il y avoit de vieux fourreaux dans les endroits où je les avois renfermées; celles que je croyois voir avec des fourreaux rouges ou bleus, en avoient de bruns, de verts, ou de toutes autres couleurs. De-là vient qu'il est rare de rencontrer des fourreaux, d'où les teignes sont sorties, bien conditionnés.

Souvent aussi j'ai vu des fourreaux de laine blanche à des teignes nouvellement nées sur des draps de couleur, peut-être qu'elles aiment mieux dans cet âge tendre, la laine qui n'est point altérée par la teinture, qu'elles choisissent les brins sur, qui la couleur n'a pas pris. Parmi les brins d'une étoffe de couleur, la loupe en fait appercevoir de blancs. J'ai observé de ces mêmes teignes un peu plus vieilles, qui, quoique sur un drap gris de souris, sur un drap canelle, s'étoient faites des étuis, qui, quoique gris de souris & canelle dans la plus grande partie de leur étendue, avoient cependant des bandes d'un très-beau rouge, & d'un très-beau bleu, aussi ces draps observés à la loupe, me faisoient voir des brins de laine rouges, bleus & verts parsemés; les vers en avoient choisi de ceux-là par préférence.

Nous avons dit, que leur fourreau a assez souvent la forme d'un

fuséau, telle est constamment celle de ceux qui sont refaits entièrement à neuf, comme ceux dont nous venons de parler, ou des tuyaux nouvellement élargis : mais ceux qui ont été allongés depuis l'élargissure faite, ont ordinairement des ouvertures évafées, dont le diamètre surpasse celui de la partie qui les précède, quoique pourtant moindre que celui du milieu du tuyau.

Pendant certains jours nos insectes restent dans l'inaction, & tels sont tous ceux de l'hyver; ils ont aussi de ces temps, mais plus courts, tant en été qu'en automne; alors ils fixent leur fourreau sur l'étoffe qu'ils ont rongée ci-devant. Si le tuyau étoit simplement couché sur l'étoffe, il pourroit être jetté à terre par une infinité d'accidens : mais l'insecte le fixe de façon qu'il ne peut avoir rien à craindre. Il attache à chaque bout de ce fourreau plusieurs paquets de fils, tous collés par leur autre extrémité contre l'étoffe; ce sont différens cordages qui tiennent le fourreau, pour ainsi dire, à l'ancre (*).

Les laines de nos étoffes ne leur fournissent pas seulement de quoi se vêtir, elles leur fournissent aussi de quoi se nourrir. Elles les mangent & elles les digèrent. S'il est singulier que leurs estomacs aient prisé sur de pareilles matières, qu'ils les dissolvent, il ne l'est pas moins qu'ils ne puissent rien sur les couleurs dont ces laines ont été teintes; pendant que la digestion de la laine se fait, leur couleur ne s'altère aucunement. Les excréments de ces insectes sont de petits grains, qui ont précisément la couleur de la laine dont ils se sont nourris. Il n'est aucun sable, parmi ceux que les curieux ramassent pour la rareté de leurs couleurs, qui en fassent voir d'aussi diversifiées que celles des excréments des teignes qui ont vécu sur des tapisseries bien nuancées.

Enfin quand elles sont parvenues à leur parfait accroissement, quand le temps de leur métamorphose approche, elles abandonnent souvent ces étoffes de laine qui leur ont fourni jusques-là de quoi se nourrir, & se vêtir; elles cherchent des endroits qui leur donnent des appuis plus fixes que ne sont des tissus que tout peut agiter. Il y en a alors qui vont s'établir dans les angles des murs, d'autres grimpent jusqu'aux planchers. Celles qui pendant le cours de l'année, ont ravagé le dessus & le dos des fauteuils, se nichent alors volontiers dans les petites fentes qui restent entre l'étoffe & le bois. Celles que j'ai tenues renfermées dans des bouteilles dont l'ouverture étoit évafée, se sont ordinairement rassemblées sous le couvercle. Quel que soit l'endroit qu'elles aient choisi, elles y attachent leur fourreau ordinairement par les deux bouts, & quelquefois par un seul bout. (*) Quelques-unes le fixent parallèlement à l'horizon, d'autres sous des angles qui lui sont différemment inclinés. Il ne m'a pas paru qu'il y eût des positions qu'elles affectassent de leur donner. Mais ce à quoi elles ne manquent point, c'est à bien clore avec un tissu de soie les ouvertures des deux bouts du fourreau.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

(*) Fig. 25.

(*) Fig. 28.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

(*) Fig. 29. 30. 31.
32.

(*) Fig. 33.

(*) Fig. 34. 35. 36.
37.

L'insecte ainsi renfermé, change bientôt de forme; il prend celle d'une chrysalide (*), qui est d'abord d'un blanc légèrement jaunâtre, & qui passant successivement par des nuances plus foncées, devient d'un jaune roussâtre. Enfin après avoir resté en chrysalide pendant un temps dont j'ignore la durée précise, mais qui ne va pas à plus de trois semaines, elle perce un des bouts de ce fourreau où elle s'étoit renfermée : elle en sort à moitié, encore sous la forme de chrysalide, mais qu'elle ne doit plus conserver que pendant quelques heures (*), car elle brise l'enveloppe qui la lui donnoit; & alors on voit sortir & voler un de ces papillons d'un gris argenté, dont nous avons parlé au commencement de ce mémoire (*).

Entre ces papillons, comme entre ceux des autres especes, il y en a de mâles & de femelles; ils s'accouplent ensemble comme les hannetons, c'est-à-dire, posés sur une même ligne, & se touchant par leur derriere; l'accouplement de quelques-uns a duré une nuit entiere. La différence de grosseur, qui dans bien des classes de papillons fait reconnoître le mâle de la femelle, ne m'a pas frappé dans ceux-ci. Ceux que j'ai vu accouplés, étoient à peu près également gros, quoiqu'on observe des papillons de teignes de grosseurs fort différentes. Ces différentes grosseurs marquent donc plutôt ici des différences d'especes que des différences de sexe. Ce qui prouve encore qu'entre les papillons, & par conséquent entre les teignes, il y en a de différentes especes, c'est qu'il y a de ces papillons qui sont constamment plus blancs que les autres.

En faisant l'histoire des teignes des laines, nous avons presque fait celle des teignes des pelleteries. Les façons de travailler des unes & des autres ne diffèrent aucunement. Elles se font des fourreaux de même forme, & de la même maniere. Ils ne diffèrent que par la qualité des matieres dont ils sont faits; ceux des teignes des fourrures sont des especes de feutres, ils approchent plus de la qualité des étoffes de nos chapeaux, au lieu que ceux des autres approchent plus de la qualité de nos draps. Il n'est pas aussi aisé de voir travailler celles qui se font établies dans les peaux que les autres, elles s'attachent immédiatement contre leur surface; elles y sont entièrement couvertes par les poils qui s'en élevent. Elles y sont bien d'autres dégâts, & plus prompts que ceux que font les autres dans les étoffes de laine. Les dernieres ne détachent de laine des étoffes que ce qu'il leur en faut pour se nourrir & se vêtir. Le travail est plus difficile, elles ont affaire à de gros poils, souvent bien liés entr'eux par l'entrelacement, au lieu que les poils des fourrures ordinaires sont très-fins, & nullement entrelacés ensemble. L'insecte les coupe à fleur de la peau, & il semble qu'il se plait à les couper, car ce qui lui est nécessaire pour ses besoins, n'est rien en comparaison des gros flocons de poils qui tombent d'une peau, où ils se sont établis, pour peu qu'on la secoue. Ils les coupent, ou peut-être ils les arrachent si bien, qu'il n'en reste

aucun brin sur la peau; un rasoir ne les couperoit pas si net. Peut-être n'aiment-ils pas à avoir leur corps posé sur une peau velue, car tout le chemin qu'ils ont parcouru est bien tracé par la façon dont cette partie de la peau a été dépouillée; à mesure qu'ils vont en avant ils coupent tous les poils qui se trouvent dans leur passage.

Les simples différences d'espece ne sont pas toujours aisées à déterminer entre de si petits animaux; je n'en ai point observé entre nos teignes des pelletteries & celles des étoffes, peut-être aussi n'y en a-t-il point entr'elles, peut-être que ce sont les mêmes insectes. Ce qui semble le prouver assez, c'est que j'ai ôté de dessus des peaux, des teignes extrêmement jeunes, je les ai mises sur des morceaux d'étoffes de laine, elles en ont tiré tout ce qui a été nécessaire pour augmenter les dimensions de leur habit, elles s'y sont nourries, & enfin elles se sont métamorphosées en papillons. J'ai de même mis sur des peaux des teignes nées depuis peu sur de la laine, elles y ont cru, & se sont métamorphosées comme elles eussent fait si elles fussent restées sur les étoffes où elles avoient pris naissance. Je crois même que par préférence elles attaquent les poils des peaux; que ce n'est que faute d'en trouver qu'elles restent sur les tiffus de laine. Quand elles n'ont point à leur bienséance des poils aussi délicats que ceux de nos fourrures, elles cherchent ceux des laines, quoique plus grossiers. En cas de nécessité elles attaquent encore des poils plus durs; j'en ai renfermé des unes & des autres dans des bouteilles, où je ne leur ai donné pour toute pâture que du crin de cheval, elles en ont vécu, elles s'en sont habillées. Ces derniers vêtements, qui peuvent être regardés comme de bure, si on les compare avec ceux des autres, montrent mieux l'arrangement des petits brins de poils qui forment la couche extérieure (*).

(*) Fig. 26. & 27.

Les endroits extrêmement humides ne sont pas favorables à ces insectes : mais les étoffes moisiroient dans les endroits qui le seroient assez pour les faire périr. Ils semblent fuir le grand jour; quoiqu'on les voie quelquefois sur la surface extérieure des meubles, ils se tiennent plus volontiers sur leur surface intérieure; ils cherchent à se mettre à couvert de nos regards, leur instinct les conduit bien. Mais il nous reste à tenter si nous ne pourrions pas les éloigner des endroits où ils se nichent ordinairement, ou les y faire périr, ce sera la matière d'un second Mémoire, & la seconde partie de cette Histoire.

EXPLICATION DES FIGURES.

LA Figure 1 de la Pl. IV, qui est un fourreau de teigne représenté de grandeur naturelle.

La Fig. 2 est le même fourreau représenté plus grand que nature.

La Fig. 3 est un fourreau de grandeur naturelle, d'où une teigne

**HISTOIRE
NATURELLE.**

Année 1728.

est sortie en partie, soit pour marcher, soit pour chercher des brins de laine.

La *Fig. 4* est la *Fig. 3*, grossie à la loupe.

La *Fig. 5* est celle d'une teigne qui se tire sur ses pattes de devant, & qui amène son fourreau du côté où est sa tête.

La *Fig. 6* est la *Fig. 5*, représentée plus grande que nature.

La *Fig. 7* & la *Fig. 8*, l'une de grandeur naturelle, & l'autre grossie, sont celles d'un fourreau que la teigne vient de redresser. Leur mouvement progressif, ou, plus exactement, un de leurs pas, est composé des trois mouvemens représentés par les *Figures 3, 5, 7*, ou *4, 6, 8*.

Les *Fig. 9* & *10*, l'une de grandeur naturelle, & l'autre grossie, représentent une teigne qui va attacher quelques brins de laine à un des bouts de son fourreau.

La *Fig. 11* est une portion d'un fourreau qui a été raccourci par les deux bouts, afin que la teigne fût en partie à découvert, & qu'on vit comment elle se retourne bout par bout. *a*, est la portion du fourreau. *b*, la queue de l'insecte. *c*, la tête qui s'est recourbée.

La *Fig. 12* fait voir la teigne de la *Fig. 11*, qui s'est plus repliée. *d*, est le pli, le coude que fait son corps.

La *Fig. 13* est celle d'une teigne tirée hors de son fourreau.

La *Fig. 14* est la même, plus grande que le naturel.

La *Fig. 15* fait voir la tête par dessus, beaucoup plus grossie que dans la *Figure* précédente.

La *Fig. 16* la fait voir par dessous, du côté où sont ses ferres tranchantes.

La *Fig. 17* est celle d'un fourreau que la teigne a fendu depuis *e* jusqu'en *f*, pour mettre dans cette fente la première élargissure.

La *Fig. 18* est celle du fourreau de la *Fig. 17*, où la pièce a été mise en *e f*, & où l'insecte a ouvert une seconde fente *g h* pour mettre la seconde pièce d'élargissure. Pour faire voir à la fois ces deux fentes, on a plus fait ici que l'exactitude du dessin ne permet; comme les deux fentes sont diamétralement opposées, si elles étoient posées bien régulièrement, il n'y en auroit qu'une de visible.

La *Fig. 19* fait voir une autre manière dont l'insecte place la seconde pièce de l'élargissure. La première est déjà mise de *k* en *l*, & la fente a été ensuite faite de *k* en *m*.

La *Fig. 20* montre encore une autre manière dont l'insecte s'y prend pour mettre la seconde pièce de l'élargissure; en *o n* est la première pièce d'élargissure déjà mise; la fente est faite pour en recevoir une seconde en *q p*.

Les *Fig. 21* & *22* sont celles de deux teignes, plus grandes que le naturel, qui rongent deux morceaux de drap. *q r* marquent sur chacun de leurs fourreaux les élargissures qui y ont été faites; *l, f f'* des endroits du drap qui ont été rongés.

La Fig. 23 fait voir comment les premiers brins de laine paroissent attachés sur l'enveloppe d'une teigne nouvellement née, & vue au microscope.

La Fig. 24 est celle d'un fourreau recouvert en partie d'excrémens, vu à la loupe, ce que les teignes font en quelques circonstances, dont il sera parlé dans le second Mémoire.

La Fig. 25 est celle d'un fourreau, que la teigne a attaché par chaque bout sur une étoffe par une infinité de fils *ttt*.

Les Fig. 26 & 27, l'une grossie à la loupe, & l'autre de grandeur naturelle, sont celles d'un fourreau de teigne, à qui je n'avois donné que du crin pour vivre, & pour étendre son habit.

La Fig. 28 montre un fourreau que la teigne a attaché par un bout dans une position verticale, lorsqu'elle a été prête de se métamorphoser en chrysalide.

Les Fig. 29 & 30 représentent une chrysalide grossie, & une chrysalide de grandeur naturelle, vue de côté du dos.

Les Fig. 31 & 32, l'une de grandeur naturelle, & l'autre grossie, représentent une chrysalide vue du côté du ventre.

La Fig. 33 est celle d'un fourreau, à un des bouts duquel est restée l'enveloppe *X* de la chrysalide, lorsque le papillon en est sorti.

Les Fig. 34, 35, 36 & 37, sont celles des papillons des teignes, les unes de grandeur naturelle, & les autres plus grandes que nature. Ils sont vus en repos, & de différens sens.

La Fig. 38 est celle d'un papillon, dont la partie postérieure s'élève en *u* entre les deux ailes. On les voit rester du temps dans cette situation : je ne fais si c'est lorsqu'ils attendent l'accouplement.

SUITE DE L'HISTOIRE DES TEIGNES

Où des Insectes qui rongent les Laines & les Pelleteries.

Par M. DE REAUMUR.

SECONDE PARTIE.

Où l'on cherche principalement les moyens de défendre les étoffes & les poils de peaux contre leurs attaques.

NOUS avons vu dans la première Partie de cette Histoire, avec combien d'arr les teignes savent se vêtir, il est dommage que ce soit à nos dépens, & que nous soyons obligés de déclarer la guerre à des insectes si industrieux. Je ne connoissois pas encore tout leur génie quand j'ai cherché à devenir leur destructeur. Mais après tout il nous importe extrêmement de défendre contre leurs dents voraces nos fourrures, & sur-tout nos étoffes & tous nos ameublemens

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

de laine : elles en détruisent journellement qui dureroient des siècles, si elles les épargnoient.

Un usage assez ordinaire dans les maisons où l'on ne néglige pas entièrement les meubles, & sur-tout dans celles où on en a d'été & d'hiver, est de faire détendre les tapisseries & les lits une fois l'année, de les faire battre & broffer : cette petite façon seule leur seroit un excellent préservatif contre nos insectes, si on la plaçoit dans le temps le plus convenable, qui est celui où la plupart des jeunes teignes sont écloses, & où il n'en reste plus de vieilles ; savoir, vers le milieu d'Août, ou au plus tard dans les premiers jours de Septembre. On auroit beau battre & broffer les meubles en d'autres saisons, ce ne seroit jamais avec le même succès, les coups n'en feroient tomber que quelques-uns, & y en laisseroient le plus grand nombre. Les observations de la première Partie nous ont appris qu'il y a des temps où ces insectes restent dans l'inaction ; que pour y être en sûreté, ils attachent chaque bout de leur fourreau contre l'étoffe ; une infinité de fils de soie tendus comme autant de petits cordages, les y retiennent si solidement, qu'il ne faut pas espérer que des coups donnés sur une tapisserie, les en détachent : au lieu que les teignes nouvellement nées, ou celles qui sont encore fort jeunes, ne sont jamais adhérentes à l'étoffe ; elles le sont même moins qu'on ne sauroit croire : en tirant assez doucement d'une boîte des morceaux de serge sur lesquels j'avois fait éclore de jeunes teignes, j'en ai vu souvent tomber la plus grande partie ; en les secouant plus fortement, on n'y en laissoit aucune ; alors le soufflet du vent les emporte.

Elles s'attaquent aux laines de toutes couleurs, quoiqu'il y ait peut-être des couleurs qui soient un peu plus de leur goût que les autres ; mais la qualité des étoffes ne leur est pas aussi indifférente que leur couleur. Par préférence elles s'attachent à celles dont le tissu est le plus lâche, il leur est plus aisé d'en arracher des poils pour se nourrir & pour se vêtir ; les poils les plus aisés à détacher, sont même les premiers qu'elles choisissent dans toute étoffe. Quand je leur ai donné à ronger des morceaux de drap fin, je les ai toujours vu les tondre bien plus ras que les ciseaux n'avoient pu le faire ; elles enlevoient le duvet qui les couvre, dont les brins flottans sont plus aisés à briser que ceux qui sont tors ou entrelacés ; elles les réduisoient à l'état de ces draps usés que nous disons *montrer la corde*, & ce n'est guère qu'après les avoir mis en cet état, qu'elles commençoient à les percer ; de sorte que plus la laine des étoffes est torse, & plus leur tissu a été battu, & moins elles sont recherchées par les teignes. Nous voyons d'anciennes tapisseries qui se sont conservées bien entières, parce que leur fabrique a ces deux avantages, & nous en voyons de nouvelles entièrement rongées, parce qu'ils leur manquoient. En général les tapisseries d'Auvergne sont bien autrement sujettes à être rongées par ces insectes, que ne

le sont les tapisseries de Flandres. On a été presque obligé d'abandonner les meubles de Cadis & de serge, fort jolis pourtant pour la campagne ; on n'ose presque plus garnir de serge les dos des fauteuils, on les garnit à présent pour la plupart ou de toile ou de peau ; aussi nos manufactures de ces sortes d'étoffes sont-elles extrêmement tombées. Ces tissus étant les plus lâches de tous, les teignes viennent à bout de les détruire en peu d'années. Une grande preuve qu'elles cherchent en tout genre les poils les moins entrelacés, & que où leur entrelacement est le plus serré elles sont le moins de désordre, c'est que les Chapeliers n'ont pas, à beaucoup près, autant de peine à défendre contre elles les chapeaux, que les Fourreurs en ont à défendre les pelleteries dont on les fait. Si un chapeau de castor & une peau de castor, ou toute autre, étoient laissées négligemment dans une armoire, la peau se trouveroit dépoillée de tous ses poils dans un temps où le chapeau seroit encore très-sain. Ce n'est pas que quand elles n'ont rien de mieux à ronger, elles ne rongent des feutres de toute espèce. J'en ai renfermé de nées sur des peaux, & de nées sur du drap, uniquement avec des rognures de chapeaux, soit gris, soit noirs, & de différentes qualités, les unes & les autres en ont très-bien vécu, & s'en sont bien habillées.

Quand elles ne trouvent pas à leur bienséance des étoffes lâches, qu'elles n'en rencontrent que de serrées, elles s'y nichent, & ne laissent pas d'y faire du désordre, quoique plus à la longue. Nous aurions donc besoin de découvrir des moyens de préserver les unes & les autres contre leurs atteintes. Ces moyens se réduisent ou à avoir le secret de les faire périr dans les étoffes où elles se sont établies, ou à avoir celui de changer les étoffes dont elles se nourrissent, en mets qu'elles eussent en aversion. Les naturalistes modernes qui ont négligé d'observer ces insectes, n'ont pas négligé de même de nous enseigner des secrets pour défendre contre eux nos étoffes : mais ils n'ont pas cru se devoir donner la peine de les vérifier. On en trouve à choisir, & à peu près les mêmes, dans Aldrovande, Jonsthon, Moufet, qui sont ceux qui avoient été rapportés longtemps auparavant par Caton, Varron & Pline. Entre ces secrets il peut y en avoir qui ne méritent pas d'être confondus avec les autres : Moufet même prétend prouver que les Anciens en avoient un sûr, par les habits de Servius Tullius, qui furent conservés jusqu'après la mort de Séjan, c'est-à-dire, pendant plus de cinq cents ans. Mais si entre les secrets qui nous ont été laissés il y en a de bons, il y en a de bien propres à les rendre suspects. Pline, immédiatement après nous avoir appris que ceux qui ont été piqués par un scorpion, n'ont plus rien à craindre des piqures des guêpes, des mouches à miel & des frêlons, ajoute qu'on s'étonnera moins de cette merveille, lorsqu'on saura qu'un habit mis sur un cercueil est pour toujours à l'abri des dents des teignes. Rafis, après avoir en-

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

seigné que des cantharides suspendues dans une maison les éloignent, ajoute que des habits enveloppés dans une peau de lion, n'en ont rien à craindre. La peau seule d'un si terrible animal a paru apparemment plus que suffisante pour effrayer de si petits insectes. Ce qui est rapporté dans ces différens Auteurs, de l'effet de diverses plantes odoriférantes, paroitra mieux mériter des épreuves. On y trouve que la sabine, le myrthe, l'absinthe, l'iris, l'écorce de citron, l'anis, & diverses autres mises dans des étoffes, en éloignent les teignes. Caton décrit une préparation de marc d'olives dont il veut qu'on frotte les coffres où des habits doivent être renfermés, & où il assure qu'ils sont ensuite en sûreté.

Je n'ai eu garde de négliger d'éprouver les secrets qui nous ont été laissés; j'ai pourtant cru que sans avoir de reproches à craindre, je pourrais m'épargner l'épreuve de ceux de l'habit mis sur le cerceuil & de la peau de lion. En revanche, il m'a paru qu'il y avoit un grand nombre d'autres tentatives à faire, & qui étoient même très-indiquées. La seule énumération de ce que j'ai essayé seroit longue, je chercherai à l'abréger dans cette lecture (*). Je rapporterai seulement la méthode générale que j'ai suivie, & la réussite des expériences les plus heureuses.

J'ai pris des bouteilles de verre pour y renfermer mes teignes, afin de les observer au travers des parois; & par préférence je me suis tenu à ces bouteilles cylindriques appellées *poudriers*, dont l'ouverture a à peu près autant de diamètre que le fond. Dans chaque poudrier j'ai mis un morceau de serge grise ou bleue, &c. avec quelques-unes des matières dont je voulois éprouver l'effet; une vingtaine de teignes au moins, de bon appetit, y ont été jetées. Le dessus du poudrier a été couvert avec du papier. Ces expériences sont de celles qui sans grand art peuvent être prodigieusement variées, & qui ne sauroient l'être trop quand on ne veut pas risquer de laisser rien d'essentiel en arriere.

Quoique les teignes soient communes de reste, qui auroit à s'en fournir d'autant de milliers que les épreuves en demandoient, pourroit y être embarrassé comme je l'ai été. Ceux que j'avois chargés d'en ramasser avoient épluché bien des meubles rongés avant d'en avoir rassemblé une centaine. Celles que j'ai bien nourries à dessein dans mes bouteilles, qui s'y sont transformées en papillons, qui y ont fait des œufs, m'ont donné une plus abondante récolte. Il a pourtant fallu encore y ajouter un supplément. J'ai fait chasser dans la saison de ces papillons d'où elles naissent, & je les ai renfermés avec des morceaux d'étoffes sur lesquels ils ont fait leurs œufs. Quoiqu'ils y fussent peut-être moins féconds que quand ils sont en liberté, ils s'y sont au moins multipliés à vingt pour un. Ces papillons sont aisés à trouver & à prendre; il n'en est pas de moins farouches :

(*) Ce Mémoire fut lu à une assemblée publique.

mais ils sont si délicats, qu'il n'est presque pas possible de les prendre bien vivans; dès qu'on les touche, on les tue, ou on les blesse mortellement. Un de mes chasseurs aux papillons se servoit d'un expédient qui m'en a procuré autant que j'ai voulu. On prend des poissons avec des nasses d'ozier; ils y entrent aisément par une large ouverture, & ils parviennent au fond de la nasse par une ouverture plus petite qu'ils ne savent plus trouver pour en sortir. C'est avec des especes de nasses de verre qu'on me prenoit des papillons; un verre à boire, de figure conique, dont le pied avoit été cassé, & qui avoit été ensuite percé à la jonction du pied, étant posé, la pointe la première, dans un poudrier de verre, formoit cette nasse. Tout papillon de nos teignes attend qu'on le couvre de ce verre, il y voltige un instant; bientôt après il enfle le trou qui le conduit dans la bouteille ou poudrier; d'où il ne sçait plus sortir. Une bouteille à col étroit peut seule tenir lieu de cette espece de nasse, & on s'en est souvent servi à cet usage.

Fourni par ces différens expédiens de plus de teignes qu'il n'en faudroit pour détruire pour des millions de meubles; j'ai été en état de faire toutes les expériences que j'ai souhaitées, qui, en général se réduisoient, comme je l'ai déjà dit, ou à trouver des moyens de rendre nos étoffes des mets désagréables à ces insectes, ou à les faire périr dans celles où ils se sont nichés. Une réflexion sur un fait assez connu m'a indiqué ce qui paroïssoit mériter d'être tenté par préférence dans le premier genre d'épreuves. On ne voit point de teignes s'attacher aux toisons qui couvrent nos moutons & nos brebis; si cette laine étoit de leur goût, il y a apparence qu'elles s'y logeroient comme s'y loge un autre insecte que Redi nous a décrit. Des papillons iroient déposer leurs œufs sur les toisons, ils n'auroient pas à redouter les pacifiques animaux qui les portent; il ne leur seroit pas nécessaire d'avoir toute la hardiesse d'une espece de mouche qui choisit le dedans même du nés des moutons pour y faire ses vers; là, humectés continuellement par une liqueur convenable, ils y croissent jusqu'à ce qu'ils soient en état de se métamorphoser en mouches pareilles à celles qui leur ont donné naissance. C'est ce que nous apprend la curieuse histoire de cet insecte, publiée par M. Valisnieri. D'autres mouches vont piquer d'autres animaux couverts de poils, elles laissent leurs œufs ou vers dans les piquures qu'elles ont faites à leur peau, où ils croissent comme les vers des galles des arbres, jusqu'à ce qu'ils soient prêts de se métamorphoser.

La remarque que nous venons de faire s'étend à toutes les peaux des animaux qui sont couvertes de poils; elles en feroient toujours dépouillées en partie si les teignes s'y établissoient aussi volontiers qu'elles le font quand nous les avons mises en œuvre.

Poussons encore la remarque plus loin. Les toisons enlevées de dessus les brebis, mais qui n'ont reçu aucune des préparations que nous leur donnons pour les employer à nos usages, ne sont guere plus

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

sujettes à être rongées que celles qui les couvrent. Il en est de même des fourrures qu'on détache avec la peau de l'animal, tant qu'elles ne sont pas passées, les teignes les attaquent peu; c'est de quoi on a journellement des preuves dans les cuisines, où les peaux des lapins qui ont été écorchés, restent quelquefois long-temps appliquées contre les murs sans qu'il s'en détache aucun flocon de poils. Pour en avoir encore des preuves plus positives, j'ai donné à des teignes des morceaux de peaux de lapin passées, mêlés avec des morceaux de pareilles peaux non passées; elles ont commencé par couper les poils des premiers morceaux, & ce n'a été qu'après les avoir rendus presque ras qu'elles sont venues aux autres. Il est pourtant nécessaire de passer les peaux, sans quoi elles sont quelquefois mises en pieces par d'autres insectes qui cherchent à vivre de leur substance même.

En préparant les laines & les peaux pour nos usages, nous les apprêtons donc aussi pour les teignes; & pour ne nous arrêter actuellement qu'aux laines, la première façon que nous leur donnons, les rend des mets convenables à ces insectes. Celles qui n'ont encore reçu aucune préparation, sont appelées des *laines grasses*; elles le sont au point, que les doigts s'engraissent sensiblement en les touchant. On commence par les dégraisser; & dès qu'elles ont été dégraissées, les teignes ne les épargnent plus.

Quoiqu'on commence par dégraisser les laines qu'on veut mettre en œuvre, ce n'est pas qu'on cherche ou qu'on doive chercher à les dépouiller de leur graisse, on se propose, ou on doit uniquement se proposer de leur ôter la terre & les autres ordures qui les salissent. Une des premières façons qu'on leur donne dans la suite, celle de les carder exige même qu'on les engraisse de nouveau. Celles qui doivent être employées en étoffes blanches, ou d'une couleur brune de brebis, pourroient rester grasses. Mais il faut absolument dégraisser les laines & les étoffes qu'on veut teindre.

Les remarques précédentes conduisent à penser que si on rendoit à nos laines employées en ouvrages une partie de cette première graisse dont on les a dépouillées, on les rendroit encore désagréables aux teignes, quoiqu'on ne les engraisât pas assez sensiblement pour qu'elles nous parussent l'avoir été, & ce sont les expériences qui m'ont semblé les mieux indiquées. J'ai pourtant crû devoir éprouver si les laines grasses sont funestes aux teignes, ou si simplement elles sont des mets pour qui elles ont moins de goût.

J'en ai renfermé de très-vigoureuses uniquement avec de la laine grasse, & d'autres avec des morceaux de serge que j'avois frottés de toutes parts contre ces sortes de laines. J'ai vu des unes & des autres faire diète plusieurs semaines de suite, pendant que celles qui avoient d'autres laines à leur disposition mangeoient de toutes leurs dents. A la fin pourtant elles sont venues à manger, & se sont dans la suite métamorphosées en papillons.

Des temps de famine forcent à se nourrir d'alimens qui font hor-
 reur dans des temps moins malheureux, & c'étoit tout ce qu'il y
 avoit à conclure, de ce que les teignes avoient vécu de laines si peu
 affaïonnées à leur goût. J'en ai renfermé d'autres dans diverses bou-
 teilles avec des morceaux de serge de deux couleurs, dont les uns
 avoient été frottés contre de la laine grasse, & dont les autres ne l'a-
 voient pas été; les uns étoient bleus & les autres gris. Dans quelques
 bouteilles c'étoient les morceaux gris qui avoient été frottés contre
 de la laine grasse, & dans d'autres c'étoient les bleus. Les teignes
 ont constamment rongé ceux qui n'avoient point été engraisés, &
 ont toujours épargné les autres. Il a été rare qu'elles leur aient
 arraché quelques poils. Par la couleur de leurs fourreaux on connoît
 bientôt quelle est la laine qu'elles ont rongée pour se vêtir; on con-
 noît de même par la couleur de leurs excréments quelle est celle
 dont elles se sont nourries; car nous avons fait remarquer dans la
 première partie, que la laine qui passe par leur estomac & leurs
 intestins, qui y est réduite en excréments, ne perd point sa couleur.

Ce que j'ai fait pour conserver de petits morceaux de serge,
 peut être commodément pratiqué sur les plus grands meubles. Il
 est toujours aisé d'avoir des toisons grasses, & même on peut les
 avoir grasses & propres; rien n'est plus facile que de frotter avec
 ces sortes de toisons les meubles dont on veut éloigner les teignes;
 les étoffes & les meubles n'en seront pas altérés le moins du mon-
 de, les yeux ne distingueront pas les endroits frottés, de ceux qui
 ne l'auront pas été.

Au lieu de frotter les toisons même contre les meubles ou les
 étoffes, on peut encore faire l'équivalent de plusieurs manieres. Il
 est aisé d'avoir de cette graisse qui défend les toisons contre les
 teignes, les médecins l'ont fait entrer dans leurs dispensaires; on
 en doit trouver chez les apothicaires bien fournis: mais il faut la
 leur demander sous le nom d'Oesipe; après tout il vaut beaucoup
 mieux la prendre dans l'eau chaude où des toisons auront été la-
 vées, elle sera moins chère. Sans se donner la peine de la séparer
 de l'eau, il suffira de tremper une brosse dans l'eau même qui en
 est chargée, & de passer cette brosse sur les étoffes qu'on veut
 conserver.

L'effet de cette graisse invitoit à rechercher si les autres grasses,
 si le suif qui nous vient des moutons, & qui est déjà donné pour
 un préservatif contre les teignes, si le beurre, si les huiles de
 différentes especes pourroient être employées avec succès; le temps
 ne me permet pas de m'arrêter à détailler le succès de ces diffé-
 rentes expériences autant qu'il auroit besoin de l'être; je n'en don-
 nerai que quelques résultats qui peuvent être utiles. Je n'ai re-
 connu aucune graisse ou matiere huileuse aussi désagréable aux
 teignes que l'est la graisse naturelle des toisons. Après tout il étoit
 assez à présumer que le secret que la nature emploie pour conser-

HISTOIRE
NATURELLE.*Année 1728.*

ver les vêtemens qu'elle donne à ces animaux, étoit au moins un des meilleurs. Il ne m'a pas paru même que les teignes cherchassent fort à éviter le suif : elles s'attachent pourtant moins aux laines qui en ont été engraisées, qu'à celles qui ne l'ont point été. La graisse des toisons diffère des autres par une odeur de bœlier très-forte ; cette odeur reste aux doigts qui ont touché légèrement cette laine. J'ai éprouvé des huiles qui, loin d'éloigner les teignes des étoffes, m'ont paru les leur rendre plus appétissantes, telle est l'huile de noix. Elles m'ont paru au contraire éviter les étoffes frottées d'huile d'olive. Cette dernière remarque est favorable à la recette enseignée par Caton, dont nous avons parlé ci-dessus, qui n'est qu'une préparation de marc d'olives : mais je n'ai pas été à portée de la répéter.

Ces observations nous fournissent quelques remarques essentielles sur les fabriques de nos laines. J'ai souvent oui dire qu'il y avoit des étoffes de même espèce, bien plus sujettes aux teignes les unes que les autres. J'en ai entendu attribuer la cause à ce qu'elles avoient été moins bien dégraissées, & on devoit peut-être l'attribuer à ce qu'elles avoient été engraisées ou avec certaines huiles, ou avec certaines graisses. Pline veut que de tous les habits les plus sujets aux teignes, soient ceux qui sont faits de laines de brebis égorgées par les loups. Je ne pense pas qu'on juge qu'il soit fort nécessaire de faire un règlement pour exclure ces dernières laines de nos fabriques d'étoffes, on trouvera peut-être qu'il seroit plus important d'en faire un qui défendit expressément d'engraisser les laines avec certaines matieres, & qui prescrivît celles qui auroient paru les plus désagréables aux teignes. Enfin on doit chercher, en nettoyant les laines des toisons, de les dégraisser le moins qu'il sera possible ; moins l'eau dans laquelle on les lavera sera chaude, & plus on leur laissera de cette graisse, qui ne sauroit nuire jamais quand on veut les employer en étoffes blanches, telles que sont, par exemple, les couvertures de laine, qui finissent assez ordinairement par être hachées par nos vers.

Les matieres grasses ne sont pas à beaucoup près les seules sur lesquelles j'aie tâté le goût des teignes. Je leur ai présenté du doux, de l'aigre, du salé, de l'amer, du poivré, & des mets de divers goûts composés de ceux-ci ; c'est-à-dire, que j'en ai renfermé uniquement avec de la serge trempée dans du vinaigre, d'autres avec de la serge trempée dans une infusion d'absinthe, d'autres avec de la serge trempée dans une infusion de tabac, d'autres avec de la serge trempée dans une dissolution de sel marin, d'autres avec de la serge trempée dans une dissolution de sel de soude, & ainsi de différentes matieres, dont le temps ne permet pas de faire l'énumération.

J'ai éprouvé de même différentes plantes odoriférantes, qui ont été enseignées comme de surs préservatifs, la sabine, le romarin, l'absynthe

l'absynthe, le myrte, l'écorce de citron, l'iris. J'ai éprouvé les odeurs de différentes fleurs, comme celles de la giroflée jaune, de l'eau de fleur d'orange, &c. Je ferai encore grace du détail du succès de ces expériences. Je dirai seulement qu'aucune des matières dont je viens de parler, ne sont absolument funestes à ces insectes; que quelques-unes qui ont été enseignées comme des préservatifs, ne leur sont nullement contraires, & semblent plutôt leur être favorables. Je n'ai point vu de teignes mieux croître & mieux ronger que celles qui ont été mises avec une très-grande quantité de racine d'Iris, qui est pourtant une des plantes très-prescrites contre elles. Les cantharides qui, suspendues dans des appartemens, doivent, selon Rafis, faire fuir nos insectes, ne les ont point empêché de bien manger, lorsqu'elles ont été renfermées avec eux dans une même bouteille.

Les teignes mises avec des laines mal assaisonnées à leur goût, ont une ressource à laquelle elles ont recours. En cas de nécessité, leurs habits leur fournissent de la nourriture. Elles cèdent au besoin le plus pressant; elles aiment mieux vivre, & être plus mal vêtues; elles mangent le dessus de leur fourreau. Ce qui est d'heureux pour elles, c'est qu'elles ont encore une autre ressource pour réparer les désordres qu'elles y ont faits, & elles les réparent si bien, sans avoir de laine, que la vue simple ne distingue aucun changement ni dans la tissure, ni dans la couleur du fourreau dont elles ont rongé toute la laine. Le fourreau leur fournit d'abord de quoi se nourrir, & leurs excréments leur fournissent ensuite de quoi se vêtir. Ce sont de petits grains secs, ronds, & précisément de la couleur de la laine que l'insecte a digérée, il attache ces petits grains avec des fils de soie à peu près dans les places des brins de laine qu'il a arrachés: ainsi le dessus de leur vêtement conserve sa forme & sa couleur. Elles sont assez volontiers & assez souvent entrer quelques grains de leurs excréments dans la composition de leurs fourreaux, mais ce n'est que dans des temps de nécessité, où ils leur tiennent totalement lieu de laine.

Des fourreaux ainsi refaits presque en entier avec des excréments, n'ont fait reconnoître que quelques-unes des matières dont j'ai parlé ci-dessus pouvoient empêcher les teignes de rechercher les étoffes. Celles que j'ai mises avec de la serge frottée contre de la laine grasse, n'ont pas manqué de commencer par ronger leur fourreau, & de le réparer avec des excréments; & c'est ainsi qu'en ont usé celles à qui je n'ai donné que de la serge trempée dans une forte infusion de tabac, que de la serge sur laquelle il y avoit bien du poivre, que de la serge mouillée dans de la dissolution de sel de soude, que de la serge engraisée d'huile d'olive. Ces différentes matières peuvent donc être de quelque usage pour éloigner les teignes; cependant nous ne nous arrêterons point à discuter quelles sont celles qui méritent la préférence, il vaut mieux

**HISTOIRE
NATURELLE.**
Année 1728.

en faire connoître d'autres qui agissent bien plus efficacement contre ces insectes.

Dans différens endroits j'ai vu des femmes de campagne persuadées qu'elles défendoient bien leurs nippes contre les teignes, en mettant des pommes de pin dans les armoires ou dans les coffres où elles les renfermoient. Ces traditions, qu'on appelle de *bonnes femmes*, ne sont pas toujours aussi méprisables qu'on le pense; il y en a qui ont une excellente origine qu'il faudroit aller chercher loin, qui, bien examinées, nous seroient utiles: après tout nous n'avons le droit de les rejeter que quand des épreuves nous l'ont donné. Au lieu des pommes de pin, il m'a paru que je pouvois éprouver mieux dans le même genre. Elles ont une odeur résineuse; si elles produisent l'effet qu'on leur attribue, vraisemblablement il est dû à cette odeur. J'ai donc cru devoir éprouver des odeurs de ce genre, mais plus fortes & plus pénétrantes que celles de ces pommes. J'ai frotté un des côtés d'un morceau de serge avec un peu de térébenthine; avec de l'huile de térébenthine j'ai mouillé légèrement un seul côté d'un autre morceau de serge: des teignes ont été renfermées à l'ordinaire avec chacun de ces morceaux de serge.

Je n'attendois pas, à beaucoup près, de cette dernière épreuve tout l'effet qu'elle produisit. Je diffèrai jusqu'au lendemain à examiner si les teignes avoient rongé la serge frottée d'huile de térébenthine, comme elles avoient rongé celle des autres expériences; elles n'en avoient eu garde: toutes étoient mortes, & d'une très-violente mort, qui avoit été précédée de furieux mouvemens convulsifs; la plupart étoient nues & étendues roides. Avant de périr elles étoient sorties de ces fourreaux, qu'elles ne quittent jamais, & dans lesquels même on trouve celles qui périssent dans le cours de l'année.

On a peut-être déjà pitié des misérables insectes qu'on prévoit qui vont périr, pour confirmer l'expérience précédente, pour en suivre les circonstances, pour déterminer les doses d'huile de térébenthine qui leur donnent une mort prompte ou lente. La circonstance de la serge ou de toute autre étoffe de laine étoit inutile pour les premières épreuves. Je mis dans une bouteille de verre plusieurs teignes avec des bandes de papier légèrement frottées de cette huile. Je la bouchai grossièrement, & je les observai. Quelques-unes ne se donnerent aucun mouvement, & ne s'en sont jamais donné depuis. C'étoient les plus petites & les plus foibles. D'autres plus vigoureuses commencèrent à s'agiter, à se tourmenter. J'ai expliqué ailleurs comment elles font sortir leur tête hors du fourreau, pour arracher les brins de laine qui en sont à quelque distance; que cette tête qu'on a vue à un des bouts paroît ensuite à l'autre bout du même fourreau pour y travailler, comme elle faisoit auprès du précédent. Dans l'état naturel, c'est toujours la

tête qu'elles font sortir hors du fourreau : mais dans l'état violent où je les avois mises , c'étoit leur queue qu'elles en faisoient sortir. Elles la faisoient quelquefois rentrer sur le champ , pour l'en faire bientôt sortir accompagnée d'une plus grande partie de leur corps. Après de pareilles agitations continuées pendant une heure ou deux , elles sortoient entièrement de leur fourreau ; nues , elles se tourmentoient encore , & enfin après de violens mouvemens convulsifs , elles périssoient , les unes plutôt , & les autres plus tard.

Les teignes péries par cette mort violente , me sembloient plus grosses que dans leur état naturel : mais ce qui n'étoit point douteux , le dessus de leur dos étoit tout rouge , ou marqué de taches rouges , qu'on ne voit point à celles qui sont vivantes , ni à celles qui sont mortes plus paisiblement. Ces rougeurs semblent prouver que celles-ci avoient été étouffées. Depuis qu'on n'a pas dédaigné d'approfondir la merveilleuse mécanique du corps , de ce qu'on appelle les plus vils insectes ; on a découvert que les organes de la respiration des chenilles , des vers à soie , &c. sont placés le long du dos. Les anneaux dans lesquels leur long corps est divisé , ont chacun deux ouvertures , une de chaque côté , dont la fonction , comme celle de notre nez , & une de celles de notre bouche , est de donner entrée à l'air qu'ils respirent. Si on enduit ces insectes , ou seulement les ouvertures des anneaux , d'huile , on les fait périr comme on fait périr les plus grands animaux , à qui on ôte la faculté de respirer. Ils sont étouffés : l'odeur , ou plutôt la vapeur de notre huile de térébenthine fait plus à la longue ce que l'application d'une huile grossière fait sur le champ. Ces parties , subtiles pour nos sens , sont assez grossières pour boucher leurs bronches , ou les ramifications indéfiniment déliées , dans lesquelles se divisent les troncs principaux de leurs trachées.

Toute odeur qui nous paroîtroit aussi pénétrante que celle de l'huile de térébenthine , ne seroit pas capable de produire cet effet , si elle étoit composée de parties plus subtiles. J'ai , par exemple , mis avec des teignes plus de musc qu'il n'en faudroit pour donner des vapeurs à la moitié de Paris ; elles n'ont nullement paru en souffrir , elles ont mangé , & ont cru au milieu du musc.

Ce qui est de certain au moins , & ce dont nous avons besoin actuellement , c'est que l'odeur de l'huile ou de l'esprit de térébenthine est un terrible poison pour les teignes. Mais nous la redoutons nous-mêmes ; le remède ici , comme il arrive souvent en médecine , pourroit paroître pire que le mal ; car après tout il ne faut pas nous empoisonner avec elles. Nous fuyons pendant quelques jours les appartemens nouvellement vernis , à cause de l'odeur de térébenthine : on n'aimeroit certainement pas à coucher dans un lit dont les rideaux auroient une pareille odeur. Cette huile n'altère nullement la couleur des étoffes , on s'en sert avec succès pour

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

ôter les taches d'huile, de graisse & de cambouis des habits, qu'on laisse ensuite exposés à l'air jusqu'à ce que l'odeur en soit dissipée. Si on est quelque temps sans porter un habit qui a été détaché par le moyen de cette huile; si on se prive d'habiter un appartement nouvellement verni, y aura-t-il beaucoup d'inconvénient à être quelque temps sans se servir des meubles dont on aura fait périr toutes les teignes par le moyen de l'huile de térébenthine? Il n'y en aura pas le moins du monde pour qui a des meubles d'hiver & d'été. Ceux à qui la fortune n'a pas accordé de pousser leur luxe jusques-là, & qui savent que leurs couvertures de laine, leurs lits, leurs tapisseries, leurs fauteuils sont regardés comme perdus, dès que les teignes s'y sont une fois établies; qu'ils sont alors de nulle valeur, parce que quelque soin qu'on prenne, on ne vient point à bout de les en dépeupler; tous ceux, dis-je, qui se trouvent dans ce cas, ne doivent pas, ce me semble, hésiter de se priver pendant quelques jours, ou quelques semaines, de leurs meubles, pour en assurer la durée.

Enfin tant de meubles qui restent long-temps dans les gardes-meubles & chez les fripiers, & qui y courent plus de risque que ceux dont on se sert journellement, peuvent être conservés sans aucun inconvénient. Ceux qui les y laisseront détruire n'auront désormais à s'en prendre qu'à leur négligence, puisqu'il est si facile d'y faire périr les teignes.

Il y a plus, c'est que le degré d'odeur de térébenthine, capable de faire périr ces insectes, peut être soutenu par des hommes dont les têtes ne sont pas trop délicates. J'ai imbibé d'une goutte, de ce que nous appellons précisément une goutte & même petite, un morceau de serge d'environ 15 à 16 pouces quarrés, je l'ai mis dans un poudrier d'environ 3 pouces de diamètre sur 5 pouces de hauteur, & c'en a été assez pour faire périr toutes les teignes qui y ont été renfermées. De cette seule expérience il est aisé de calculer que la quantité d'huile de térébenthine nécessaire pour faire périr toutes les teignes des meubles renfermés dans la plus grande armoire, ou dans un garde-meuble, n'ira pas loin. La dépense n'effrayera certainement pas; dans une pinte d'huile de térébenthine, qui coûte peu, combien y a-t-il de gouttes? La chambre doit être grande, qui a autant de fois la capacité du poudrier dont il a été parlé, que cette pinte a de gouttes.

Une goutte d'huile de térébenthine seule ne seroit pas aisée à étendre également sur une surface de 16 pouces quarrés, comme j'ai dit l'avoir fait dans l'expérience précédente: mais au moyen de l'expédient dont je me suis servi, on peut l'étendre sur une aussi grande surface qu'on voudra. On n'a qu'à délayer la goutte d'huile de térébenthine dans la quantité d'esprit de vin nécessaire pour mouiller toute la surface sur laquelle on veut étendre son huile.

Après tout, ceci ne me paroît d'aucune nécessité dans l'usage ; il n'importe pas même de frotter d'huile de térébenthine les meubles dont on veut faire périr les teignes ; il suffit de les renfermer dans des endroits où une forte odeur de térébenthine soit répandue, plus elle sera forte, & plus promptement elles y périront. On n'aura donc qu'à mettre des papiers, des linges, des morceaux d'étoffes enduits légèrement de cette huile dans les armoires ou dans les gardes-meubles, & on n'aura pas besoin de les y laisser plus d'un jour.

Plus les gardes-meubles & les armoires seront closes, & plus l'odeur sera puissante. Quoiqu'ils ne soient que très-mal fermés, l'odeur ne laissera pas néanmoins de faire périr nos insectes. J'en ai vu mourir sur des morceaux de serge, mis dans des poudriers qui n'étoient nullement bouchés, quoiqu'il y eût très-peu d'huile de térébenthine sur la serge.

J'aurois pourtant souhaité faire périr les teignes par quelque odeur qui nous fût moins désagréable que celle de l'huile de térébenthine. Aujourd'hui nous les redoutons presque toutes. J'ai trouvé qu'on en viendrait à bout par une odeur très-supportable : mais le remède seroit plus cher. C'est celle du seul esprit de vin. Des teignes ayant été mises avec des bandes de papier mouillées d'esprit dans une bouteille bouchée avec un bouchon de liège, je les ai trouvées mortes le lendemain, les queues de quelques-unes étoient sorties hors de leurs fourreaux. Mais cette odeur moins forte que celle de térébenthine, ne pourroit agir efficacement, à moins qu'on n'eût la précaution de renfermer les meubles dans des armoires bien closes ; l'évaporation de l'esprit de vin se fait trop promptement. J'ai trempé dans l'esprit de vin un morceau de serge, je l'ai étendu sur une table, & j'ai posé dessus plusieurs de nos insectes ; ils y ont été sans mouvement, sans action, pendant quelque temps, c'est-à-dire, jusqu'à ce que l'esprit de vin ait été évaporé, & que son odeur ait été dissipée. Revenus alors de leur assoupissement, ils ont marché.

J'ai bien auguré d'un autre genre d'odeurs qui ne sont pas aimables, mais que nous supportons mieux que celle de l'huile de térébenthine, & que celles même qui étoient recherchées par nos pères : ce sont les odeurs des fumées de diverses matières brûlées. L'explication que nous avons donnée de la cause de la mort des teignes qui respirent l'odeur de térébenthine, étoit favorable à ces nouveaux essais. La fumée sensible à nos yeux, & celle qui ne l'est qu'à notre odorat, sont vraisemblablement composées de parties plus grossières que celles qui s'exhalent de l'huile de térébenthine, & qui par conséquent peuvent être propres à boucher les trachées de nos insectes. La fumée que j'ai essayée la première, & dont j'avois le plus d'opinion, a été celle du tabac. Un morceau de serge ayant été mis dans un poudrier, je l'ai bien enfumé de la fumée

 HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

d'une pipe, j'y ai même renfermé sensiblement de cette fumée, en bouchant sur le champ le poudrier avec du papier; vingt teignes qui furent jetées dans cette bouteille étoient toutes mortes le lendemain.

J'ai donné à d'autres une dose moins forte de ce nouveau poison, au lieu de les mettre au milieu de la fumée, comme dans l'expérience précédente, je me suis contenté de les renfermer avec des morceaux de serge qui avoient été enfumés, mais sur qui il ne restoit aucune fumée sensible, ils n'en avoient que l'odeur : les teignes se sont cependant agitées sur le champ, plusieurs sont sorties hors de leurs fourreaux, & ont péri.

J'ai éprouvé l'effet que feroient sur ces insectes diverses autres fumées, celles du papier, de la laine, du linge, des plumes, des cuirs brûlés, de même celle du romarin & de quelques plantes aromatiques; car les fumigations sont au rang des secrets qui nous ont été laissés par les anciens. Ces expériences m'ont fait voir que les teignes périssent tenues du temps au milieu de toute épaisse fumée. Mais elles ne m'en ont fait connoître aucune dont l'efficacité approchât de celle du tabac, qui opere non-seulement lorsqu'elle n'est nullement sensible à nos yeux, mais même lorsqu'il n'en reste sur les étoffes qu'une impression à peine sensible à notre odorat. Certaines fumées peuvent être composées de parties trop grossières, elles ne peuvent pas s'insinuer dans les organes de la respiration de ces insectes : mais les parties de la fumée du tabac n'ont apparemment que la grosseur propre à produire un fatal effet.

Les vapeurs du mercure & du soufre sont capables d'exterminer la plupart des insectes : mais il seroit difficile de guérir sur les inquiétudes que donneroient les premières, & les secondes altéreroient considérablement la couleur des étoffes.

La fumée de quelque herbe que ce soit, est la ressource des habitants des pays marécageux contre leurs cousins & les maringouins. Ils forceroient d'abandonner les maisons, si on ne les chassoit chaque jour par d'épaisses vapeurs. De pareilles fumées, auxquelles on ne sera pas obligé d'avoir recours si souvent, feront périr nos teignes. Il y a pourtant ici une observation singulière à faire. Je ne sai si elles, qui d'ailleurs sont si industrieuses, savent fuir toutes les odeurs qui leur sont à craindre, si elles sont pour elles des odeurs. Les mouches ordinaires, les mouches à miel sur-tout, paroissent avoir un odorat exquis; l'odeur du nouveau miel les attire de la campagne dans les villes : mais nos teignes ne m'ont point paru avoir d'odorat, au moins pour reconnoître les vapeurs qui leur sont le plus funestes. Nous-mêmes nous respirons quelquefois un air nuisible, & même un air pestiféré, sans nous en appercevoir. Nous n'avons que trop d'exemples de gens étouffés par la vapeur du charbon allumé qu'ils avoient respirée, sans s'appercevoir qu'elle

leur fût fatale. Les teignes respirent peut-être ainsi la vapeur de la térébenthine. Ce qui me le prouve, c'est que j'ai posé à chaque bout d'une boîte, telles que les boîtes à perruque, un morceau de serge, l'un frotté légèrement d'huile de térébenthine, & l'autre qui ne l'étoit pas. Au milieu de la boîte, j'ai mis quantité de teignes, pour voir la route qu'elles prendroient. C'est cette expérience, répétée plusieurs fois, qui m'a paru prouver qu'elles n'ont point d'odorat pour les odeurs qui leur sont le plus fatales; elles ont paru aller assez indifféremment à l'un ou à l'autre morceau de serge. En général l'odorat semble avoir été plus donné aux animaux pour leur faire connoître les alimens qu'ils doivent chercher, que pour leur faire connoître ce qu'ils doivent éviter.

Peut-être pourtant suppléent-elles par la délicatesse de leur goût à la grossièreté de leur odorat. J'en ai renfermé avec différens morceaux de serge, dont les uns avoient été frottés si légèrement d'huile de térébenthine, que l'odeur n'étoit pas capable de les faire périr, & dont les autres n'en avoient été aucunement frottés; c'ont toujours été ces derniers qu'elles ont rongés, elles ont absolument épargné les autres, ou elles les ont peu attaqués. Il en est arrivé de même, lorsque je les ai renfermées avec des morceaux de serge, dont les uns étoient dans leur état naturel, & dont les autres avoient été parfumés de fumée de tabac. Ceux qui étoient parfumés, n'ont point été sensiblement endommagés en comparaison des autres.

En travaillant contre les teignes, j'ai aussi travaillé contre d'autres insectes. Il étoit à présumer qu'il y en avoit bien des genres qui ne soutiendroient pas mieux les pénétrantes odeurs de l'huile de térébenthine & de la fumée de tabac; les ressemblances essentielles qu'ils ont dans leur structure conduisoient à le conclure. Les chenilles de routes especes ne devoient pas plus tenir contre ces odeurs que les teignes, aussi ai-je vu périr toutes celles qui ont eu le malheureux sort de servir aux épreuves; les mouches, les araignées, les fourmis, les perce-oreilles, &c. aucun de ces genres n'a pu résister. J'ai plus volontiers fait des expériences contre un genre de ces animaux que nous craignons immédiatement pour nous; ce n'est pas à nos meubles, c'est à nous-mêmes à qui les punaises s'attaquent. Les expériences faites contre elles, ont prouvé que l'odeur de l'huile de térébenthine & celle de la fumée de tabac peuvent nous délivrer de ces puans & sanguinaires insectes. Ces odeurs les suffoquent assez vite, quoiqu'un peu plus lentement que les teignes. Il y a long-temps aussi que j'ai ouï dire à des fumeurs d'habitude, qu'ils avoient chassé les punaises de la chambre où ils fumoient ordinairement.

Si les fumées de tabac, l'odeur de térébenthine sont aussi funestes au genre d'insectes qui mange nos bleds, qu'elles le sont à tant d'autres genres, ce qui est à présumer, elles pourroient encore nous

Année 1728.

rendre un important service. On n'a rien autant à craindre pour les bleds qu'on veut conserver pendant plusieurs années dans les greniers, qu'une espèce de très-petit Scarabé, appelé en Latin *Curtulio*, & en François *calandre*, *charançon*, *coffon*, *poux des bleds*. Il perce les grains, il en mange la farine, & ne leur laisse plus que l'écorce. Quand ces insectes se sont multipliés dans un grenier, ils viennent à bout de réduire en pur son le plus gros tas de grain. Je n'ai pu encore faire contre eux les tentatives que j'ai souhaitées. Il ne faut pas seulement éprouver si les vapeurs dont nous venons de parler les détruiront, il faut examiner de plus si le bled qu'elles auront parfumé ne conservera pas quelque odeur désagréable; si en le lavant on pourra la lui enlever, ou si la cuisson ne la dissipera pas entièrement. Ce sont des expériences dont je me promets de rendre compte dans la suite : elles présentent un objet trop utile pour devoir être négligées.

Pour revenir à nos teignes, quelque simples que soient les procédés que nous avons reconnus propres à défendre contre elles nos étoffes, il ne paroitra peut-être pas inutile que nous ajoutions quelques remarques sur les meilleures manières d'en faire usage. Pour conserver les meubles neufs, & tous ceux où ces insectes ne se sont pas encore établis, je ne fais rien de mieux que de les frotter avec une toison de laine grasse, elle suffira à la plus grande teneur de tapisserie. On peu encore mettre tremper cette toison dans de l'eau suffisamment chaude pour la dégraisser, ou chaude au point où la main ne sauroit rester dedans. On frottera les poils d'une brosse dans l'eau qui se sera chargée de la graisse, & par conséquent de l'odeur de la laine, & on en passera sur les étoffes à la sûreté desquelles on cherche à pourvoir. Pour peu que la brosse mouille leur surface, c'en sera assez : mais il est à propos qu'elle la mouille toute.

Ceci n'est au reste qu'un préservatif, qui ne suffiroit pas aux meubles où les teignes se sont établies en grand nombre; alors il faut en venir à les faire périr, & on choisira des deux poisons que nous avons reconnus les plus efficaces, de la fumée de tabac, ou de l'huile de térébenthine, celui dont on craindra soi-même le moins l'odeur, & qu'on trouvera plus commode d'employer. Si on se détermine pour le premier, on remplira des réchauds de charbons un peu allumés, sur lesquels on étendra quelques poignées de tabac haché, comme l'est celui des fumeurs. Je ne pense pas pourtant que l'opération demande qu'on choisisse du meilleur. Si les meubles qu'on veut enfumer sont actuellement détendus, pliés & arrangés dans une armoire, quelque grande qu'elle soit, un réchaud ou deux suffiront pour la bien enfumer, & tout ce qu'elle contient. On en fermera les portes après avoir placé les réchauds avec les précautions convenables, pour n'avoir rien à craindre du feu. De petits fourneaux, tels que ceux où l'on fait le café, peuvent être

être renfermés avec moins de risque; on y pourra mettre, & plus de charbon & plus de tabac sans les remplir jusqu'au bord.

Si les meubles sont pliés dans un garde-meuble, qui ait des portes, des fenêtres, une cheminée, ou qu'on les veuille laisser tendus dans quelque grande chambre où ils sont actuellement, on commencera par tendre devant la cheminée quelque couverture, ou quelque tapis, afin de la bien boucher; on formera toutes les fenêtres; enfin on mettra le nombre de réchauds qu'on estimera suffisant pour remplir tout l'endroit d'une épaisse fumée, & aussi-tôt on fermera bien toutes les portes, afin que la fumée s'y conserve.

Quand on aura à parfumer des tapisseries, des houffes de lits; des couvertures, &c. qu'on vient de détendre, on se donnera bien de garde de les plier; on fera beaucoup mieux de mettre les différentes pieces par tas les unes auprès des autres; la fumée pénétrera plus aisément dans ces tas, qu'elle ne feroit entre les différentes couches d'une piece qui ont été bien uniment arrangées les unes sur les autres.

Enfin on fera en sorte que l'odeur de fumée se conserve très-vote pendant environ vingt-quatre heures dans les meubles où l'on veut faire périr les teignes. Après ce temps, on pourra hardiment exposer à l'air ces mêmes meubles pour leur faire perdre une odeur qu'on n'aimeroit pas à sentir.

Des meubles dans lesquels il y a de l'argent, ceux qui ont des couleurs trop tendres, pourroient être un peu altérés par une épaisse fumée de tabac; alors il vaudra mieux avoir recours à l'huile de térébenthine, qui, comme nous l'avons répété plusieurs fois, fera d'autant plus d'effet, qu'elle répandra une odeur plus forte. La force de son odeur sera moins proportionnée à la quantité qu'on emploiera, qu'à la quantité d'extension qu'on lui donnera; c'est-à-dire, que plus la même dose d'huile de térébenthine occupera de surface, & plus elle produira d'effet. De l'huile de térébenthine contenue dans une bouteille ouverte, ou même dans un verre, donnera une odeur qu'on pourra supporter, & on ne supporteroit point celle de la même huile qui auroit été répandue sur un plancher. Une autre circonstance encore augmente la force de cette odeur, c'est le degré de chaleur de l'air; la même quantité d'huile également étendue, en été & en hyver, ne fera pas un effet égal.

De tout cela il suit qu'on doit étendre, le plus qu'il sera possible, la quantité d'huile de térébenthine qu'on a à employer. Si on veut l'appliquer sur les meubles même, qui est ce qu'il y a de plus simple & de mieux, on la versera dans une assiette, on y trempera légèrement le bout d'un gros pinceau, ou une brosse pareille à celles à brosser les habits, on la passera & repassera sur l'étoffe tant qu'elle aura quelque chose à y laisser, après quoi on la retrempera dans l'huile pour la passer sur de nouveaux endroits. Si on brosse

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

ainsi d'huile des meubles tendus, on n'aura qu'à bien fermer les portes & les fenêtres après que l'opération sera finie.

Si les meubles sont détendus, il n'y aura nul inconvénient à les plier immédiatement après qu'ils auront été frottés d'huile de térébenthine; il y aura même de l'avantage à le faire sur le champ, sur-tout si après les avoir pliés, on les renferme dans de petits endroits bien clos, comme le sont des armoires.

Il n'y a rien à craindre pour les meubles qui auront été frottés avec cette huile, si ce n'est que son odeur ne s'y conserve plus long-temps qu'on ne voudroit. Quand ils en auront été bien pénétrés, on doit éviter de s'en servir avant de les avoir exposés à l'air pendant plusieurs jours.

L'odeur y sera moins durable, si au lieu de frotter les meubles même, on se contente de les renfermer dans des endroits bien parfumés. On pourra, par exemple, frotter d'huile de térébenthine tous les dedans de l'armoire où on veut les mettre, & poser de plus sur chaque tablette des papiers, en grand nombre, qu'on aura frottés légèrement avec cette huile.

Si on demande les doses d'huile qu'il sera nécessaire d'employer, on me fera une question à laquelle j'aurai peine à répondre bien précisément. La capacité de l'endroit où les meubles seront renfermés, la façon dont l'huile aura été étendue, la chaleur de la saison, doivent faire varier les doses; mais il n'y a jamais à craindre de pécher par excès, & on ne péchera pas par défaut, quand on aura répandu une odeur qui ne paroîtra pas soutenable à gens qui ne craignent pas beaucoup l'odeur de térébenthine. Une pinte de cette huile bien ménagée, peut aller extrêmement loin.

Une autre question qui m'a déjà été faite plusieurs fois, c'est le temps le plus convenable pour faire périr les teignes. Toute saison y est bonne; il n'en est point où la fumée de tabac & l'odeur de térébenthine bien employées ne leur donnent une mort certaine. Je choisirois pourtant la fin d'Août, ou le commencement de Septembre. Alors toutes les teignes qui doivent naître jusqu'à l'année suivante sont nées, il n'y a plus à craindre que des papillons viennent de dehors apporter des œufs pour en repeupler les meubles. Il n'en seroit pas de même, si on les avoit fait périr au commencement du printemps. Des papillons pourroient venir des maisons ou des chambres voisines pour déposer leurs œufs. D'ailleurs dans les temps que nous indiquons comme favorables, il n'y a que de jeunes teignes sur lesquelles l'odeur d'huile de térébenthine est bien plus puiffante que sur les vieilles; leurs trachées & leurs bronches sont alors plus petites dans la même proportion, à peu près que l'est le reste du corps: la vapeur de l'huile de térébenthine les bouché plus aisément.

Enfin ce temps est aussi celui que nous avons dit convenir le mieux pour battre les meubles; je ne ferois pourtant pas battre

ceux que je voudrois défendre contre les teignes. Tout ce qu'on fait en les battant, est de faire tomber les insectes qui sont dessus : ces insectes qui ont été jettés dans des endroits éloignés de ceux où le meuble doit être placé, peuvent n'y jamais revenir, mais ils iront sur d'autres, ils s'y conserveront & y multiplieront.

Encore une autre question qui m'a été faite, c'est si l'on fera obligé de répéter chaque année sur les tapisseries & sur les autres meubles les mêmes manœuvres dont on s'est servi l'année précédente ; si quand on a fait périr une fois les teignes d'un meuble, il est pour toujours en sûreté ? Ce que nous avons dit jusqu'ici n'a pas dû le faire croire. Il n'y a nul doute qu'il n'en puisse venir de nouvelles sur les étoffes où on a fait périr celles qui y étoient : mais aussi est-il certain qu'il faut qu'il y ait une quantité considérable de ces insectes sur un meuble, ou les y laisser travailler pendant plusieurs années, avant qu'ils y puissent faire des désordres sensibles ; aussi ne pensé-je pas qu'il en faille venir à faire périr les teignes d'une tapisserie chaque année, même de celles qu'elles cherchent le plus, comme sont celles de serge. Pour celles-ci & pour toutes les autres, on répétera l'opération, quand on y retrouvera de nouvelles teignes.

Puisque les teignes des fourrures & celles des laines sont probablement les mêmes, & qu'il est sûr au moins que les mêmes poisons les font périr, il sera bien plus facile de les détruire dans les pelletteries que dans de grands meubles. Rien ne sera plus aisé que de conserver des manchons. Il n'y aura qu'à mettre quelques linges mouillés de térébenthine dans l'étui où on les renferme. On en usera de même pour tous les autres ouvrages de fourrure, ou on les mouillera eux-mêmes d'huile de térébenthine. Après avoir frotté des peaux de cette huile, je les ai placées à dessein sur d'autres peaux où les teignes fourmilloient, elles s'y sont conservées bien entières.

Enfin s'il y a un cas où il faille faire les fumigations épaisses, ou répandre une forte odeur de térébenthine, c'est quand on voudra employer l'un ou l'autre de ces moyens contre les punaises ; elles connoissent des trous où elles se nichent, qui ont des détours, où la fumée & l'odeur peuvent avoir peine à parvenir.

Quelleque utilité que j'aie voulu faire attendre des observations que j'ai rapportées, on doit être las de n'avoir entendu parler si long-temps que d'empoisonner de malheureux & d'industriels insectes. On entendra peut-être plus volontiers la compensation que j'ai à proposer en faveur de nos teignes. J'ai à proposer de les faire vivre, & d'en faire travailler utilement pour nous, autant qu'il y en a d'occupées à nous nuire. Les vers nous fournissent de soie, les abeilles, que nous tenons dans nos ruches, nous donnent la cire & le miel, nous devons la lacque, si utile pour la cire à cacheter & pour les vernis, à une espèce de fourmi ailée. Nos peintres, &

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

sur-tout nos peintres en détrempe, pourroient tirer des teignes des couleurs de toutes especes & de toutes nuances, en mettant à profit une singularité que la premiere partie de cette histoire nous a apprise, & dont nous avons dit quelque chose en celle-ci. On fait qu'on prépare pour les peintres des lacques, des fils de grain, en teignant des craies avec diverses couleurs préparées avec soin. Nos teignes nous épargneroient ces préparations, & nous donneroient des couleurs plus belles, & peut-être plus durables. Leurs excréments ont la couleur de la laine qu'elles ont rongée, & en ont tout l'éclat. Ils ont de plus la propriété de se laisser broyer à l'eau. Pour avoir un beau rouge, un beau jaune, un beau bleu, un beau verd, & toute autre couleur, ou nuances de couleur, il n'y a donc qu'à nourrir des teignes de laine de chacune de ces couleurs. On le fera même à peu de frais, en ne leur donnant que des tontures de draps, qui seront souvent préférables aux draps même dont elles ont été coupées, au moins quand les draps ont été teints depuis qu'ils ont été fabriqués. Si on nourrit des teignes d'un beau drap écarlate, par exemple, la nuance de leurs excréments fera un peu plus pâle que le drap : la couleur de la coupe en fait voir la raison, elle est blanche. Les draps écarlates sont fabriqués de laine blanche, la teinture ne pénètre pas leur intérieur : mais leur surface est toujours bien colorée, & les tontures sont enlevées de la surface.

Du reste la fécondité des teignes nous assure que quelque quantité que nous eussions besoin d'en élever pour des provisions de couleurs considérables, il seroit aisé de le faire. Le produit de chaque teigne ne seroit pas grand dans une année : mais le nombre des insectes, qui peut être multiplié au point où on le voudra, donneroit une récolte telle qu'on la désireroit ; on auroit sans frais de très-belles couleurs, & durables. Les bonnes couleurs de nos draps ont toute la durée qu'on peut souhaiter aux couleurs des tableaux. Il y a même apparence que les couleurs qui ont passé par les estomacs de nos insectes, en seront devenues meilleures, par des raisons connues de ceux qui sont au fait des teintures. Mais après tout il vaut mieux que l'expérience le confirme.

OBSERVATIONS SUR UNE ESPECE DE VER
SINGULIERE :

*Extraites de lettres écrites de Brest à M. de Réaumur, par
M. Deslandes.*

IL y a quinze jours qu'on caréna ici le vaisseau du Roi l'Hercule, qui avoit été en 1724 sur le grand banc pour protéger notre commerce, & de-là à Louisbourg dans l'Isle Royale. Ce vaisseau n'a-

voit eu depuis ce temps-là qu'une demi-bande. Quand on le mit sur le côté, on trouva tous les fonds chargés d'un nombre infini d'animaux d'une espece particuliere, & que personne ne connoissoit. C'étoient des vers de deux pieds & demi à trois pieds de long, enfermés dans des gaines d'une matiere toute semblable à un cuir qu'on auroit long-temps laissé tremper dans l'eau. Ils avoient tous une queue presque ronde, découpée, qui s'ouvroit & se fermoit comme un parasol. Par cette queue, ils tenoient au bordage d'une maniere si forte & si adhérente, qu'à peine les pouvoit-on arracher avec la main : mais aussi-tôt qu'on présenta le feu, comme on fait aux carenes, ils se détacherent tous, & tomberent dans la mer.

Il y en avoit des milliers de cette espece attachés au fond de ce vaisseau : mais on n'en a trouvé aucun à la frégate l'Amazone, qui avoit fait de conserve le même voyage sur le banc de Terre-neuve & à l'Isle Royale. Cette circonstance mérite d'être remarquée. A l'égard de la grosseur de ces vers, elle étoit différente suivant leurs longueurs, & suivant les mouvemens qu'ils se donnoient. Car alors ils s'allongeoient ou se raccourcissoient d'une maniere très-sensible : mais dans leur état naturel, les plus gros séparés de leurs gaines, pouvoient avoir une ligne & demie à deux lignes de diametre, & avec leurs gaines quatre à cinq. Vous remarquerez, s'il vous plaît, qu'elles étoient d'une matiere aussi forte que du cuir.

Je fis porter chez moi trois à quatre douzaines de ces vers, pour les examiner avec soin. Il étoit aisé de les séparer de leurs gaines en les tirant doucement avec la main : mais ces vers ainsi séparés vivoient peu, & laissoient en mourant une trace visqueuse, à peu près comme les limaces de jardin. J'en jettai plus de vingt dans une grande baille remplie d'eau de mer. Ils s'y donnerent pendant une heure beaucoup de mouvemens, en se pliant & se repliant les uns sur les autres : mais à l'exception de cinq qui purent appliquer leurs queues contre les côtés de la baille, tous les autres moururent. Ces cinq prolongerent ainsi leur vie pendant quelques jours.

Il y a apparence que c'est par cette partie que tous ces vers reçoivent leur nourriture, & qu'ils meurent bientôt, si elle ne tient à quelque corps solide : ce qui me donna occasion de l'examiner avec plus de soin. Je trouvai à la vue que ce n'étoit autre chose qu'une espece de parchemin très-délié, soutenu & fortifié en plusieurs endroits par des fibres. Au microscope, ce parchemin me parut chargé d'une infinité de petits filets en forme de houpes, que je m'imaginais faire l'office d'autant de bouches, & sucir la nourriture qui leur est propre. Dans tout le reste du corps, ces vers n'avoient rien de particulier, ni qui méritât attention.

Quoique les poissons soient friands de toutes sortes de vers, je n'ai jamais pu les amorcer avec ceux-ci (a).

(a) Leur multiplication a été si prodigieuse & si rapide dans nos mers, qu'ils ont actuellement infecté tous les ports, & ajouté de nouveaux dangers, aux dan-

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1728.

HISTOIRE
NATURELLE.

SUR LES SALAMANDRES.

Année 1729.

LES Salamandres dépouillées par les observations de M. de Maupertuis en 1727, des merveilleuses propriétés qu'elles ne devoient qu'aux anciens Naturalistes, n'en sont pas devenues un objet de curiosité moins intéressant pour les modernes. C'est dans ces sortes d'animaux que se découvre le mieux l'infinie variété du mécanisme de la nature, quoique toujours fondé à peu près sur le même plan, du moins pour le globe que nous habitons. M. de Maupertuis avoit observé les salamandres en Bretagne, M. du Fay a étudié celles des environs de Paris, il en a eu plus de 200, & dans toutes les saisons de l'année.

Les Auteurs qui en ont traité les distinguent en terrestres & en aquatiques. M. de Maupertuis n'en a vu que de terrestres, ou prises sur la terre, & il n'a point éprouvé si elles pouvoient vivre dans l'eau; il ne songeoit presque qu'à s'assurer au contraire si elles vivoient dans le feu. M. du Fay a trouvé que les siennes, quoique prises sur terre, vivoient aussi-bien dans l'eau, ou prises dans l'eau, vivoient aussi-bien sur terre; ainsi il a jugé qu'elles étoient amphibiés, ce qu'il faut restreindre à celles qu'il a vues.

Il n'a pas laissé d'en reconnoître trois especes, tant par la différence de grandeur, telle qu'il la faut pour cette détermination, que par des variétés constantes de conformation extérieure, de couleur ou d'arrangement des taches de leur peau, &c. Il ne se trouve pas d'ailleurs entre les trois especes une grande différence de propriétés plus essentielles. Nous allons rapporter les plus singulieres des observations de M. du Fay, sans le suivre dans tout le détail, même anatomique, où il est entré.

Il a vu des salamandres vivre plus de six mois sans manger. Ce n'est pas qu'il eût dessein de les priver d'alimens pour éprouver leur sobriété, mais il ne savoit de quoi les nourrir. Tout au plus elles se font quelquefois accommodées ou de mouches à demi-mortes, ou d'un certain frai de grenouilles (a*), ou de la plante nommée *Lenticula aquatica*: mais tout cela elles le prenoient sans avideité, & s'en passaient bien.

Non-seulement elles ne vivent pas dans le feu, mais tout au contraire elles vivent ordinairement très-bien dans de l'eau qui s'est glacée par le froid, & où elles ont gelé. A mesure que l'eau se dégele, on les voit expirer plus d'air qu'à l'ordinaire, apparemment

gers de la navigation, en criblant sous le pied du matelot, la carène des navires. Ces insectes ont fait trembler la Zelande. *Recherches philosophiques sur les Américains*, Londres 1770, in-12, Tom. 1, pag. 9.

(a*) C'est celui qui se trouve en longs filets, dont les grains sont fort noirs & petits, & la liqueur visqueuse qui les entoure extrêmement transparente.

parce qu'elles en avoient fait une plus grande provision dans leurs poumons, tandis que l'eau se geloit. On a dit à M. du Fay qu'on trouvoit quelquefois en été dans des morceaux de glace tirés des glaciers, des grenouilles qui vivoient encore. On a vu dans le tronc bien sain d'un arbre un crapaud bien vivant & très-agile (*). Quand cette propriété, déjà commune à ces différens animaux, sera encore étendue à d'autres par les observations, comme elle le sera apparemment, on la connoitra mieux, & on jugera mieux à quoi précisément elle tient.

Les salamandres qui sont dans l'eau, changent de peau tous les quatre ou cinq jours au printemps & en été, en hyver ce n'est que tous les quinze jours (a). Elles s'aident de leur gueule & de leurs pattes pour se dépouiller, on voit quelquefois ces peaux, qui sont très-minces, flotter sur l'eau (b). Il peut arriver aux salamandres un accident que M. du Fay a observé : il leur reste à l'extrémité d'une patte un bout de l'ancienne peau, dont elles n'ont pu se débarrasser, ce bout se corrompt, leur pourrit cette patte, qui tombe ensuite, & elles ne s'en portent pas plus mal (c). Tout conclut qu'elles ont la vie très-dure.

M. du Fay en a vu quelques-unes en petit nombre jeter par l'anus un corps presque aussi long que la salamandre, qu'il a soupçonné être quelque membrane intérieure, dont elles se dépouillent aussi, mais rarement. Les écrevisses changent d'estomac (*), quoique sans le jeter au dehors.

Dans un certain temps de l'âge d'une salamandre, on lui voit, lorsqu'elle est dans l'eau, deux petites pennaches, deux petites houppes frangées, qui se tiennent droites, placées des deux côtés de la tête, précisément comme le sont les ouies des poissons, & ce sont en effet des ouies, des organes de la respiration, que M. du Fay ne croit pas qui aient encore été remarqués. Mais, ce qui est très-singulier, au bout de trois semaines ces organes s'effacent, disparaissent, & n'ont par conséquent plus de fonction. Il semble alors que les salamandres fassent plus d'effort pour sortir de l'eau, qui ne leur est plus si propre ; cependant elles y vivent toujours. M. du Fay en a conservé pendant plusieurs mois après la perte de leurs ouies dans de l'eau où il les avoit mises. Il est vrai qu'elles paroissent aimer mieux la terre : mais peut-être aussi cette nouvelle eau leur convenoit-elle moins que celle où elles étoient nées. Le tétard est le seul animal que l'on sache qui perde ses ouies de poisson (d),

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1729.

(*) V. l'hist. de 1719. Coll. Acad. Part. Franç. T. IV. p. 279. V. aussi le T. IX. de la Coll. Part. Etr. Diff. I. p. lxxvij. & lxxvij.

(*) Coll. Ac. T. II. p. 761 & 762.

(a) L'auteur croit que cela est particulier à ce seul animal.

(b) Etendues sur un verre plan & regardées au microscope, elles ont paru fort transparentes, & toutes formées de très-petites écailles, qui pourroient bien être les enveloppes aplaties des mammelons ou tubercules du cuir.

(c) Elles perdent bien plus ordinairement de la même façon quelqu'un de leurs doigts, & plus souvent aux pattes de devant qu'à celles de derrière.

(d) Encore n'en a-t-on donné jusqu'à présent aucun détail exact, M. Duvernoy a fait un travail particulier sur ce sujet.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1729.

mais il les perd pour devenir grenouille, & en se dépouillant d'une enveloppe générale, à laquelle ces ouies étoient attachées, ce qui est bien différent du cas de la salamandre.

Quoiqu'elles aient la vie extrêmement dure, M. du Fay a trouvé le poison qui leur est mortel (e), c'est du sel en poudre. Il n'y a qu'à leur en jeter sur le corps, on voit assez par les mouvemens qu'elles se donnent combien elles en sont incommodées, il sort de toute leur peau cette liqueur visqueuse qu'on a cru qui les préferroit du feu, & elles meurent en trois minutes.

Par la dissection anatomique, M. du Fay a facilement reconnu les femelles, & ensuite en observant les différences extérieures qui sont entr'elles & les mâles, il a établi des marques pour reconnoître les deux sexes dans ses trois especes. Malgré la longue suite & l'assiduité de ses observations, il n'a jamais vu d'accouplement, & dans toutes ses trois especes les salamandres ont jeté des œufs (f), avec cette seule différence que dans les deux premières especes ils étoient séparés, & dans la troisième ils formoient comme deux filets de grains de chapellet unis par une matière visqueuse. Les poissons ne s'accouplent point, & sont presque tous ovipares; de-là il s'ensuivroit que la génération des salamandres seroit semblable à celle des poissons, elles ne feroient que frayer. Il est très-remarquable que M. du Fay n'a jamais pu voir d'œufs de salamandre éclore, quoiqu'il les ait mis dans différentes eaux, à différens degrés de chaleur, & même sur terre, tant la génération de ces vils animaux est mystérieuse, Il n'a même jamais vu de petites salamandres tout nouvellement écloses.

D'un autre côté M. de Maupertuis a vu dans une salamandre cinquante-quatre petits presque tous vivans, & très-agiles : un Naturaliste Allemand (g) en a vu trente-quatre. Selon toutes les apparences c'étoient des salamandres absolument terrestres, & non pas les amphibies de M. du Fay. Combien d'attentions sont nécessaires pour les plus petits sujets ! Ils ne les méritoient pas s'ils étoient effectivement petits, mais tout est grand dans la nature (*).

Mem. La première espece de salamandre est celle que j'appellerai la *grosse salamandre noire*. Elle est longue d'environ cinq pouces ; elle a, comme l'on fait, la forme d'un lézard, si ce n'est que le corps est plus gros, & que la queue est plate ; sa peau n'est point écailleuse comme celle du lézard, mais remplie de petits tubercules &

(e) Il lui a été indiqué par Wrfbanius.

(f) Elles font ces œufs dans le mois d'Avril & de Mai, & ordinairement une vingtaine.

(g) Wrfbanius.

(*) On a trouvé dans les papiers de M. du Verney, mort depuis la lecture de ce Mémoire faite à l'académie, plusieurs recherches sur les salamandres ; mais comme il n'en avoit rien communiqué, M. du Fay a eu lieu de croire que les siennes étoient nouvelles.

comme

comme chagrinée; elle est brune sur le dos & jaune sous le ventre, & est toute parsemée de taches noires rondes d'environ une ligne de diametre; ces taches sont peu apparentes sur le dos, mais très-distinctes sur le ventre, à cause de son jaune orangé. Tout le long du corps de l'animal, vers les côtés, & sur-tout proche de la tête, les petits grains qui forment la tissure de la peau sont blancs pour la plupart, il y en a même quelques-uns jusques vers l'origine de la queue. La tête est platte & large comme celle de la grenouille, la gueule est fort grande, les yeux assez gros & saillans; on voit au dessus de la machoire supérieure deux très-petites ouvertures, qui sont les narines. Les pattes sont brunes par dessus, & jaunes par dessous, & parsemées de taches noires comme le reste du corps; celles de devant n'ont que quatre doigts; mais celles de derriere en ont cinq. La queue, qui est environ longue comme la moitié du corps, ressemble à celle du têtard, si ce n'est qu'elle est plus grosse & plus charnue. On ne peut pas facilement distinguer le sexe par les parties extérieures de la génération, elles sont pareilles dans l'un & l'autre, & à l'inspection on les jugeroit toutes femelles; mais il y a dans d'autres parties du corps deux marques très-sensibles qui distinguent les mâles, la plupart des Auteurs les ont prises pour des marques caractéristiques d'especes différentes, & cela en a multiplié le nombre beaucoup plus qu'il ne doit être. Les mâles de cette espece ont sur le dos une peau large de deux lignes ou environ, dentelée comme une scie, qui prend son origine vers le milieu de la tête entre les deux yeux, & se termine à l'extrémité de la queue; elle est plus étroite, & rarement dentelée le long de la queue: mais elle élargit tellement la queue, que les mâles paroissent l'avoir de moitié plus large que les femelles. Cette membrane se rétrécit considérablement, & devient presque à rien vers l'origine de la queue, ce qui lui fait une espece d'interruption, après laquelle elle redevient aussi élevée qu'elle l'étoit sur le dos.

L'autre marque qui désigne les mâles, est une bande argentine qui est de chaque côté de la queue, elle a environ trois lignes de largeur à l'origine de la queue, & va en diminuant jusqu'au bout. Cette bande est moins marquée, lorsque les salamandres sont jeunes: mais elle devient plus sensible au bout de quelque temps, elle ne se trouve jamais que dans les mâles, non plus que la membrane dentelée dont je viens de parler. (*Fig. 1. Pl. V.*)

La seconde espece de salamandre n'est différente de la première que par la grosseur, elle est du reste presque entièrement semblable, & il y a dans celle-ci les mêmes différences qui caractérisent le mâle. Je pensois d'abord que c'étoit la même espece, & que c'étoit l'âge seul qui les rendoit de grosseur différente: mais comme dans tous les temps de l'année j'en ai trouvé de cette petite espece, & que je n'en ai point trouvé dans l'état moyen qui devoit être le passage de l'une à l'autre, je me suis déterminé à la

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1729.

regarder comme la seconde espece que j'appelle la *petite Salamandre noire*.

La troisieme espece est à peu près de la grosseur de la seconde, & les différences entre le mâle & la femelle sont aussi considérables que dans les deux premieres. Le mâle a environ trois pouces de long, il est jaunâtre comme les grenouilles ordinaires, & quelquefois brun. Le corps est parsemé de taches rondes très-noires, & beaucoup plus distinctes que dans les autres especes. Sur la tête, au lieu de taches rondes, ce sont des bandes qui partent du col, & vont se réunir vers le bout du nez. Le long du dos & de la queue est la petite crête dentelée, qui est aussi parsemée de taches noires; les découpures en sont moins profondes que dans les mâles des autres especes, & la membrane est moins large. La bande argentée, qui dans les deux autres especes est au milieu de la queue, est dans celle-ci tout le long de la partie inférieure, elle ne se trouve qu'aux mâles, & ne paroît point lorsqu'ils sont fort jeunes.

La femelle est d'un jaune plus pâle, la couleur est plus égale, & il n'y a point de taches sur le dos; la crête dentelée ne s'y trouve point, non plus que dans les autres femelles, & le dos est assez ordinairement plat, quoique l'épine du dos fasse quelquefois une petite éminence, lorsqu'elles commencent à maigrir.

Ces trois especes sont assez différentes entr'elles pour qu'on ne puisse pas les confondre, ni même prendre le mâle pour la femelle: mais il y a des variétés considérables, dont quelques-unes sont ordinaires à toutes les especes, & dépendent de l'âge de l'animal, & d'autres sont particulieres à quelques Salamandres, ce qui ne doit pas faire pour cela une espece particuliere, mais qu'on doit regarder comme les taches que le hasard fait rencontrer sur la peau de différens animaux.

La couleur des Salamandres en général est moins brune lorsqu'elles sont jeunes, & les taches sont mieux marquées, & même celles de la troisieme espece sont d'un jaune fort clair, lorsqu'elles viennent de naître, & insensiblement elles brunissent un peu.

La seconde figure représente la Salamandre à ouïe dans son état naturel. La troisieme figure est une Salamandre pareille, à laquelle j'ai fendu la peau qui joint les deux panneaux des ouïes, l'un des côtés est relevé & retenu avec une épingle; on voit en cet état quatre petites côtes dentelées qui s'écartent les unes des autres à cause de la situation forcée du panneau. Ces côtes sont en forme de demi-anneaux, & répondent toutes à la même cavité, en sorte qu'on peut passer entre chacune d'elles une petite sonde qui va sortir par l'autre côté; on la peut aussi passer par dessous chacune de ces côtes, ce qui fait voir qu'il n'y a nulle cloison entr'elles. Ce sont ces côtes auxquelles sont attachées les houppes frangées; l'arrête ou le milieu de chacune d'elles se termine en une espece de plume dont la tige est assez solide, & est revêtue des deux côtés d'une frange,

très-semblable à celle d'une plume ; ces trois ou quatre plumes sortent de dessous la partie supérieure du panneau, en regardant l'animal par dessus le dos ; & comme elles sortent toutes par le même endroit, elles semblent tenir ensemble : mais en les examinant avec attention, on voit que chacune d'elles a son origine à l'extrémité d'une de ces côtes ou anneaux cartilagineux dont je viens de parler. Ces côtes vûes à la loupe, sont telles qu'on les voit (*Fig. 4.*) & les houpes comme dans la figure 5.

Ayant gardé pendant quinze jours dans l'eau plusieurs de ces Salamandres panachées, & que je croyois alors être une espèce particulière, je trouvai que quelques-unes avoient entièrement perdu leurs panaches, & que d'autres les avoient tellement diminuées, qu'il n'en paroissoit plus que la tige, elles avoient toujours cependant la tête un peu plus détachée du corps que les Salamandres ordinaires. Voulant soulever les panneaux pour voir les quatre côtes dont j'ai parlé, ce que je faisois d'abord avec beaucoup de facilité, je trouvais qu'ils étoient presque entièrement appliqués à la peau qu'ils couvroient alors, & qu'il n'étoit demeuré qu'une très-petite ouverture ; quelques jours après, cette ouverture étoit entièrement fermée. J'en disséquai une alors, je ne trouvai plus ces panneaux distincts que j'avois vûs dans les autres, & dans la même, trois semaines auparavant, ils faisoient corps avec la peau, les côtes dont ils ne se séparoient plus qu'avec peine & à l'aide du scalpel, étoient jointes ensemble par une membrane cartilagineuse presque aussi épaisse qu'elles, mais beaucoup plus molle, & qui se coupoit plus facilement.

J'ai vû quatre ou cinq fois sortir du corps de quelques-uns de ces animaux par l'anus, un corps rond d'environ une ligne de diamètre, & long à peu-près comme le corps de la Salamandre, elles étoient un jour entier à s'en délivrer tout-à-fait, quoiqu'elles fissent souvent des efforts pour le tirer avec les pattes & avec la gueule. J'ai pris un de ces corps que j'ai lavé, il étoit rempli d'une eau bourbeuse que j'ai fait sortir par un trou que j'ai été obligé de faire à la membrane qui la contenoit ; j'ai étendu cette membrane sur une verre, elle étoit telle qu'on la voit. (*Fig. 6.*) Etant vue au microscope, elle étoit parsemée de petits trous ronds disposés très-régulièrement : l'un des bouts contenoit un petit os pointu assez dur qu'elle entouroit, & auquel elle étoit adhérente ; l'autre bout, qui se terminoit en pointe, laissoit voir à l'œil deux petits bouquets de poil fort long qui sortoient par deux petits trous voisins l'un de l'autre ; ces poils vûs au microscope, étoient revêtus de petites franges semblables aux plumes d'autruche. Je n'ai pas pû découvrir ce que c'étoit que ce corps, ni quel étoit son usage, n'ayant fait cette observation que quatre ou cinq fois seulement, & les Salamandres s'étant très-bien portées devant & après cette évacuation.

Lorsqu'elles sont dans l'eau, elles viennent souvent à la surface

pour respirer, elles expirent aussi souvent l'air du fonds de l'eau & quelquefois elles accompagnent cette expiration d'un petit cri.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1729.

Nous allons présentement passer à l'examen anatomique des parties intérieures de la Salamandre. Je ne prétends pas faire un détail exact de toutes ses parties : mais je rapporterai seulement ce qui m'a paru singulier & différent de ce que la plupart des Auteurs ont écrit de ces sortes d'animaux. On peut regarder comme épiderme la pellicule dont elles se dépouillent tous les quatre ou cinq jours. Si l'on dissèque la Salamandre, lorsqu'elle vient de s'en dépouiller, il est impossible d'en détacher une autre : mais si elle est prête à la quitter, elle s'enlève très-facilement. Cette peau étant vue au microscope, paroît, comme je l'ai déjà remarqué, n'être qu'un tissu de très-petites écailles, ou plutôt l'enveloppe des mammelons du cuir ; au-dessous de cette peau on trouve le cuir, qui est tout parsemé de petits grains comme du chagrin ; il est assez solide, & on le détache des muscles auxquels il est adhérent par des fibres lâches. Il y a au bas-ventre trois muscles très-distincts ; l'un droit, avec des digitations, couvre la région antérieure, & les deux autres obliques, en sens contraire, font les parties latérales. Ayant détaché ces muscles, on trouve le péritoine, qui est tout parsemé de points noirs, il est adhérent au foie par un petit ligament qui descend en ligne droite tout le long du foie. Le péricarde semble être formé par une continuité du péritoine, qui est plus parsemé de points noirs que le reste. Le cœur est au-dessus du foie, & appliqué immédiatement sur l'œsophage. Le foie est très-grand, & séparé en deux lobes ; sous le lobe droit est la vésicule du fiel qui n'est attachée que par son canal, elle est transparente & remplie d'une liqueur verdâtre. Au-dessous du foie on voit quelques replis des intestins, les sacs graisseux qui sont d'un jaune orangé, & les ovaires dans les femelles. Dans l'hypogastre on trouve la vessie qui est adhérente au péritoine par un petit vaisseau qui pourroit être l'ouraque ; si on la souffle par l'anus, ou le canal commun, on voit qu'elle est en forme de cœur. Il y a aussi aux deux côtés du foie, & le long des sacs graisseux, deux espèces de sacs ou vessies remplies d'air, très-minces, longues, & finissant en pointe. Voilà toutes les parties qui paroissent, lorsqu'on a ouvert la capacité du ventre. Voici maintenant celles qui sont plus cachées. Le foie étant ôté, & les intestins détachés depuis l'œsophage jusques sous la vessie, l'ayant alors coupé ou éloigné de sa place, on ôtera les sacs graisseux qui sont communs au mâle & à la femelle, il sera facile de les arracher ; on verra qu'ils sont séparés en plusieurs lobes, & entourés d'une membrane très-déliée, parsemée de vaisseaux sanguins qui les attachent aux ovaires & aux trompes dans les femelles, & aux enveloppes des testicules & du canal déférent dans les mâles. Pour suivre d'abord l'anatomie du mâle, nous remarquerons qu'il y a le long de l'épine depuis en-

viron le tiers de sa longueur à commencer par le col jusqu'au canal commun, deux petits tuyaux blancs que j'appelle *canaux déférens*, qui sont plusieurs plis & replis, & qui se terminent en devenant à rien par leur partie supérieure dans la membrane qui les attache, & aboutissent vers l'anüs à l'extrémité d'un petit faisceau de filets blancs qu'on peut regarder comme les vésicules séminales; ce petit faisceau remonte le long du canal déférent & des reins, & a environ fix à sept lignes de long.

J'ai trouvé beaucoup de variété dans les testicules de cet animal; le plus souvent il n'y en a que deux qui sont d'un blanc jaunâtre, de la forme d'une petite fève assez longs, & ayant chacun une espèce de petite glande plus blanche & presque transparente, appliquée sur leur partie supérieure, en sorte qu'elle semble ne faire qu'un corps avec le testicule, & qu'elle n'en est distinguée que par la couleur; quelquefois les testicules sont en forme de poire assez irrégulière, & dont la pointe est tournée vers le bas; assez souvent ils sont joints l'un à l'autre par une espèce de petit corps glanduleux qui paroît être de même substance qu'eux; quelquefois on en trouve distinctement quatre, dont les deux inférieurs sont plus petits que les supérieurs, ils sont en ce cas-là plus irréguliers, leur surface est raboteuse & inégale, & il ne se trouve point alors cette glande qui dans quelques autres cas joint le droit au gauche. J'avoue que quoique j'aye disséqué un grand nombre de ces animaux; je n'ai pu trouver aucune raison de ces variétés, il ne m'a pas même paru que l'âge y fit rien, & j'ai trouvé la même irrégularité dans les différents âges & dans les différentes espèces.

La partie supérieure de chaque testicule est attachée au sac pulmonaire vers le milieu de sa longueur par un petit vaisseau ligamenteux, ou plutôt ce petit vaisseau ne fait que passer dans la membrane qui attache le sac pulmonaire, & va se perdre dans la même membrane proche du canal déférent qu'elle enveloppe aussi; il y a apparence que c'est ce vaisseau qui sert à conduire la semence dans le canal déférent, car c'est la seule communication qu'il paroisse y avoir du testicule à ce canal dans toute sa longueur. Avant de suivre le canal déférent jusqu'à l'endroit où il se termine vers l'anüs; j'observerai que l'on trouve dans les mâles deux corps charnus plats qui sont arrondis par leur partie supérieure, & se terminent en pointe au col de la vessie, ils sont enveloppés dans un des plis du péritoine, & sont immédiatement appliqués sur la vessie, tels qu'on les voit en *A* (*Fig. 7.*) leur substance est molle & grasse, & ils se vont terminer au-dessous du pubis, qu'il faut couper pour les suivre jusqu'à leur extrémité, qui va se confondre dans l'insertion commune de rectum, de la vessie & des canaux déférens. L'extrémité de chacun de ces canaux se termine, comme nous venons de le dire, dans une espèce de faisceaux de petits vaisseaux blancs, longs de huit à neuf lignes, qui s'étendent le long des reins, & semblent

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1729.

servir de vésicules féminales, car ils sont remplis d'une liqueur blanche, semblable à celle qui est dans le canal; ils sont tous joints ensemble par une membrane qui les enveloppe, & ils se terminent aussi-bien que les reins dans l'insertion commune dont nous venons de parler. A l'extrémité de cette insertion est un corps cartilagineux, long d'environ deux lignes, il est en forme de mitre, dont la pointe est en haut, & selon toutes les apparences il tient lieu de verge dans cet animal, car il est vraisemblable que la Salamandre s'accouple réellement, quoique je ne l'aye jamais vu, malgré le long temps que j'en ai gardées, & les fréquentes observations que j'ai faites : mais ce qui doit déterminer en faveur de l'accouplement, c'est que les Salamandres sont vivipares. Wrfbanius rapporte qu'il en a vu une faire trente-quatre petits tous vivans, & M. de Maupertuis m'en a donné une dans laquelle on voit plusieurs petits très-bien formés dans une des trompes. Si l'on vouloit faire une distinction, & dire que les terrestres sont vivipares, & par conséquent se doivent accoupler; mais que les aquatiques sont ovipares, & frayent seulement à la manière des poissons, je répondrais que les organes paroissent les mêmes dans les unes & dans les autres, & qu'ainsi il y a apparence que la génération se doit faire de la même manière.

On trouve dans les parties intérieures de la femelle des différences très-sensibles, & les organes plus distincts. En ouvrant la capacité du ventre, on découvre les ovaires & les sacs graisseux disposés à peu-près de la manière qu'on les voit (*Fig. 8.*) il faut ôter les sacs graisseux pour voir avec plus de facilité les ovaires avec leurs attaches; les sacs graisseux sont comme dans le mâle attachés par une membrane déliée, parsemée de petits vaisseaux sanguins : lorsqu'on les a enlevés, on voit que les ovaires sont composés de plusieurs lobes renfermés par une même membrane qui les sépare entr'eux, & les attache tous aux sacs graisseux, aux trompes & aux sacs pulmonaires, vers le même endroit où les testicules paroissent y être attachés dans les mâles; cette membrane est toute parsemée de vaisseaux sanguins qui se partagent en très-petites branches sur toute la surface des ovaires. Les œufs ne sont point flottans dans la capacité de l'ovaire : mais ils y adhèrent intérieurement, en sorte que faisant un trou à la membrane de l'ovaire, & soufflant par ce trou, elle paroît n'être qu'un tissu d'œufs; il y a apparence que ces œufs se détachent & tombent dans la capacité de l'ovaire pour passer delà dans la trompe, mais je n'en ai jamais trouvé dans cet état-là, & je les ai toujours vus adhérens à la membrane.

Lorsqu'on a enlevé les ovaires, on découvre les trompes qui sont longues à peu près comme tout le corps de l'animal, y compris la tête & la queue, elles prennent depuis le col, & faisant plusieurs plis & replis, elles se terminent à l'anüs. M. Duverney a fait voir

qu'elles avoient à leur extrémité supérieure une espece d'ouverture ou de pavillon par lequel entrent les œufs. M. Duverney pense que les œufs sortent de l'ovaire en se détachant de leur calice, qu'ils flottent pendant quelque temps dans la capacité du ventre, & qu'en suite par le mouvement des muscles ils sont continuellement portés vers la partie supérieure du corps, d'où ils entrent dans le pavillon de la trompe. Pour moi, comme j'ai disséqué un grand nombre de Salamandres, & que je n'ai jamais trouvé ces œufs vagues & flottans dans la capacité du ventre, & que M. Duverney dit aussi n'en avoir point trouvés, je serois tenté d'expliquer la chose d'une autre façon. Je crois que les œufs s'étant détachés de la membrane de l'ovaire, & ayant flotté au-dedans sont conduits par cette même membrane, sans en sortir, jusqu'au pavillon de la trompe où ils entrent, soit par la pression plus forte qu'ils souffrent dans cette enveloppe, soit par les autres œufs qui les poussent continuellement : j'avoue que ce passage ne se voit pas bien distinctement, & que je n'ai jamais trouvé d'œufs dans l'espace qui est entre les ovaires & les trompes : mais premièrement il n'est pas possible de fixer où se termine la membrane des ovaires, parce qu'elle s'applique à plusieurs endroits vers les côtes & les trompes, & qu'elle est alors si déliée, que pour peu qu'on la force, elle se déchire très-facilement. L'extrémité supérieure des trompes se termine aussi de la même maniere dans une membrane ou pellicule déliée qui paroît avoir communication avec celle des ovaires, & pourroit très-bien n'être qu'une extension de la même; enfin quoiqu'on ne voie pas les canaux de communication, rien n'empêche qu'il y en ait. Il est certain que les œufs passent de l'ovaire dans la trompe, puisqu'ils se forment dans l'un, & qu'on en trouve très-souvent dans l'autre, & il me paroît plus vraisemblable qu'ils soient portés de l'un à l'autre par un canal formé par la membrane qui enveloppe ces deux organes, que de supposer qu'ils flottent dans la capacité du ventre où on ne les trouve jamais, & où le moindre séjour seroit capable de les corrompre.

Lorsque les œufs sont entrés dans les trompes, ils acquièrent beaucoup plus de grosseur qu'ils n'en avoient dans l'ovaire, & lorsqu'ils sont arrivés à l'extrémité inférieure, ils sortent par le canal commun. J'ai fait sur les œufs de différentes especes de salamandres, une remarque qui m'a paru singuliere, & dont j'ai dit un mot au commencement de ce mémoire. Dans les salamandres que j'ai appellées de la premiere & de la seconde espece, les œufs sont détachés les uns des autres, & dans celles de la troisieme, ils sont joints en forme de chapelet, ce qui établit entre les deux premieres especes & la troisieme une différence très-marquée. Les trompes sont remplies dans toute leur longueur d'une liqueur épaisse, trouble, jaunâtre; & comme elle est en assez grande quantité, & qu'elle ne sort point par le canal commun, je croirois assez aisément que

HISTOIRE NATURELLE. c'est ce qui forme la matiere visqueuse qui entoure les œufs, & que c'est ce qui sert de premier aliment au petit germe qui vient d'éclore.

Année 1729.

L'extrémité des trompes est plus brune que le reste, & elles se terminent avec le rectum & le col de la vessie dans un gros muscle, auquel est aussi attachée l'extrémité des reins qui sont longs d'environ six lignes, & adherent aux trompes dans presque toute leur longueur, de sorte qu'en enlevant ce muscle, on enleve en même temps les reins, les trompes, l'intestin & la vessie. Si l'on souffle par ce canal commun, on remplit d'air les trompes d'un bout à l'autre, l'intestin & la vessie. Il n'y a point de matrice dans cet animal, ce sont les trompes qui en servent, puisqu'on y trouve quelquefois des petits tout formés. Si l'on souffle par la gueule de l'animal, on enfle aussi l'intestin & les sacs pulmonaires sur chacun desquels on voit un petit vaisseau sanguin qui part du cœur, & jette des rameaux sur toute l'étendue du sac. Je n'entrerai point dans le détail du reste de l'anatomie de cet animal, parce que cela me meneroit trop loin, & que ce n'est pas l'objet que je me suis proposé : mais je remarquerai seulement, avant de finir, une analogie qui est entre les salamandres & les autres animaux qui ont des ouïes, c'est qu'un peu au-dessus de l'endroit où se terminent les trompes, on voit deux branches d'un gros vaisseau sanguin situé le long des vertebres, qui vont dans les deux pattes de devant. Environ deux lignes plus haut, ce même vaisseau se sépare en deux, & s'étend dans la substance charnue qui enveloppe les côtes que l'on voyoit sous les panneaux, quand l'animal avoit des ouïes. Ces côtes qui alors étoient séparées, sont jointes ensuite par les chairs & les membranes, & sont attachées l'une à l'autre alternativement par les bouts, c'est-à-dire, qu'elles font une espee de zigzag ; elles sont beaucoup plus molles alors qu'elles ne l'étoient dans le temps des ouïes, & ne sont presque que des cartilages, excepté celle qui est la plus éloignée de la mâchoire, qui est toujours osseuse & séparée en deux en forme de fourche vers le milieu de la longueur. Cet animal pourroit encore fournir un grand nombre d'observations : mais ce travail ne laisse pas d'être plus assujettissant qu'on ne pense, cependant ce n'est qu'à ce prix qu'on peut espérer de faire quelque progrès dans la connoissance de la nature.

TORTUE EXTRAORDINAIRE.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1729.

Hist.

MONSIEUR de la Font, ingénieur en chef à Nantes, envoya à M. de Mairan la relation d'une tortue extraordinaire, prise dans des filets le 4 Août, vers l'endroit appelé *la pierre percée*, au nord de l'embouchure de la Loire, à 13 lieues de Nantes. Dès qu'elle fut dans les filets elle s'y entortilla, en se débattant, de façon à leur faire faire plusieurs fois le tour de son corps, ce qui les fauva d'être mis en pieces par l'animal, & lui ôta le moyen de s'en dégager. Les pêcheurs, qui ne vouloient principalement que retirer & conserver leurs filets, eurent beaucoup de peine à les mettre à terre sur des roches; ils furent effrayés de sa grandeur, & encore plus des horribles cris qu'il pouffoit, sur-tout quand ils eurent pris le parti de lui casser la tête avec les crochets de fer qui sont au bout de leurs gaffes. On eût entendu ces hurlemens d'un quart de lieue, & de plus il exhaloit de sa gueule toute écumante de rage, une vapeur si puante, que tout robustes qu'ils étoient, ils pensèrent s'en évanouir.

Cet animal avoit 7 pieds 1 pouce de long, 3 pieds 7 pouces de large aux épaules, 2 pieds dans sa plus grande épaisseur. Il avoit le port d'une tortue; son écaille étoit plutôt un cuir qu'une écaille, & c'est par cette raison que M. de la Font l'a comparée à la *testudo coriacea* de Rondelet L. 16, Chap. 4, qui est la même que celle de Gefner, p. 1134, in-fol. Aldrouand & Jonston ne parlent de rien qui ressemble à celle-ci.

Elle a la tête fort différente de celle de Rondelet ou de Gefner, sur-tout en ce que ses deux mâchoires sont garnies de dents, dont les deux du devant de chaque mâchoire sont plus longues que toutes les autres. Les deux grandes de la mâchoire supérieure sont plus grandes que celles de l'inférieure qui leur répondent. Les petites dents forment un double rang, & se courbent les unes sur les autres, comme celles du requin. La tortue de Rondelet n'a qu'un bec, dont les bords sont tranchans : le bord supérieur est fendu de manière à recevoir le bord inférieur.

Les quatre nageoires de la tortue de Rondelet sont à peu près égales, composées de parties rangées par étages les unes sur les autres comme les plumes des ailes des oiseaux, elles sont garnies d'ongles crochus, dont Rondelet juge que ces animaux se servent pour marcher sur terre. Mais les quatre nageoires de la tortue de M. de la Font sont fort inégales, celles de devant beaucoup plus grandes que celles de derrière. Leur surface est presque entièrement unie, à la réserve de quelques plis qui ont très-peu de relief, c'est une peau grainée à peu près comme celle du chagrin, & il n'y a

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1729.

point d'ongles, ce qui fait croire que l'animal ne doit pas aller sur terre.

La queue de la tortue de Rondelet n'est que l'extrémité de son corps, terminée en pointe, & couverte de l'écaille ou cuir qui y est adhérent. Celle-ci a une queue entièrement dégagée de son corps, comme celles des quadrupèdes, longue de 16 pouces, & à laquelle le cuir ne tient point.

Comme cette tortue ne fut apportée à Nantes que 5 ou 6 jours après avoir été tuée, & cela dans un temps fort chaud, elle devint d'une si excessive puanteur, qu'il fut impossible d'en entreprendre la dissection anatomique. On se contenta de la vider, & bientôt après on en jeta mal à propos la tête, les nageoires & la queue dans la Loire. Il ne resta que l'écaille ou cuir, & la peau du ventre, encore cette peau ne pût-elle être long-temps supportée, même par les poissonniers, à cause de son odeur; & le cuir seul, qui sent aussi très-mauvais, quoiqu'un peu moins, est demeuré pendu au haut de la poissonnerie. Il n'a rien perdu de sa figure, il a la consistance d'une peau de vache tannée. On l'a gratté en quelques endroits par le dessus pour voir la tiffure de ses fibres, elles ressemblent à des pointes d'engrélures, qui entrent les unes dans les autres, comme les sutures du crâne.

Plusieurs habitants de nos colonies d'Amérique, qui se trouverent alors à Nantes, assurèrent que cette tortue étoit très-différente de celles qu'on prend dans leurs mers. Peu de temps auparavant il étoit arrivé de la Chine à l'Orient, qui est à l'embouchure de la Loire, deux vaisseaux de la compagnie des Indes; M. de la Font soupçonna que la tortue pourroit les avoir suivis, parce que la saison lui aura toujours fait trouver les eaux assez chaudes; car enfin il semble qu'il faut la faire venir d'un lieu le plus éloigné & le moins connu qu'il se pourra. (a)

(a) Le 24 Juillet 1744, des pêcheurs apportèrent à l'abbaye Lonvau, (à 4 lieues de Vannes en Bretagne, & sur le bord de la mer) une tortue vivante, & pesant environ 7 à 8 cents livres. La tête pesoit 25 livres, & une de ses nageoires en pesoit 52. Le foie seul donna abondamment à dîner quatre fois à toute la communauté; & 30 personnes, tant ouvriers que domestiques, en firent encore un bon repas. Ainsi plus de 100 personnes en mangèrent. Lorsqu'on coupa la tête à cette tortue, il en sortit plus de 18 pintes de sang. Depuis le museau jusqu'au bout de la queue, elle avoit de bonne mesure 8 pieds & quelques pouces de long. L'écaille, que la maison conserve, avoit 5 pieds de longueur; mais en séchant, elle a diminué de près de deux pouces. Du bout d'une nageoire à l'autre, il y avoit 8 pieds de longueur. On en a tiré plus de 100 livres de graisse. Cette graisse étant refroidie a la consistance du beurre, & elle a un très-bon goût. On en a fait d'excellent potage & de la friture qui s'est trouvée très-délicate. Sa chair ressemble beaucoup à celle d'un jeune bœuf de trois ans; mais elle a une petite odeur de musc qui surprend ceux qui en mangent. Cette tortue a été prise dans le puits d'Antioche, à la hauteur de l'île de Ré.

HIRUDINELLA MARINA.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1730.

Hist.

MONSIEUR Garfin, correspondant de l'Académie, & qui a été employé par la compagnie Hollandoise des indes orientales en qualité de chirurgien, a vu dans l'estomac parfaitement vuide d'une bonite que l'on prit dans la mer au-delà de l'équateur, un ver qui y étoit assez fortement attaché, & dont on a joint ici la figure au naturel, pour tenir lieu d'une plus ample description. Le corps de ce petit animal est divisé en deux parties peu inégales par une bulle assez grosse & bien marquée, placée comme sous le ventre, & qui peut s'enfler & se déinfler alternativement. Quand cette bulle s'enfle, elle s'attache par un orifice qu'elle a, & qui se dilate, à quelque corps tel qu'étoit l'estomac de la bonite, & alors ne contenant qu'un air très-raréfié, & pressée de toutes parts également par l'air plus dense qui l'environne, elle est, à la maniere d'une ventouse, fortement appliquée à l'endroit qu'elle a saisi. C'est-là le point fixe sur lequel se font les deux mouvemens de l'animal. Par l'un sa bulle étant arrêtée à demeure, il promene sur ce centre en tous sens la partie antérieure de son corps qui est flexible, s'allonge & se raccourcit, & même se met en arc; & sa bouche ou trompe qui est à l'extrémité de cette partie antérieure va sucer successivement tout ce qui se trouve dans l'espace assez grand que ce mouvement si varié peut parcourir. C'est à cause de cette succion que M. Garfin a nommé ce ver *hirudinella marina*, petite sangsue de mer. Par l'autre mouvement, qui est proprement le progressif, l'insecte ayant arrêté sa bulle à un endroit, arrête sa bouche à un autre le plus éloigné qu'il peut; & ensuite accourcissant sa partie antérieure, & déinflant sa bulle qui lâche ce qu'elle avoit saisi, il avance vers le lieu où est sa bouche, en traînant seulement sa partie postérieure, qui ne paroît point contribuer par elle-même à la progression.

Cet insecte tiré de l'estomac de la bonite ne vécut qu'environ deux heures. Exposé à l'air il étoit languissant, & reprenoit de la vivacité dans l'eau de mer. Il diminua sensiblement de volume pendant qu'il vivoit encore. Voyez les trois figures A de la planche IV.

HISTOIRE
NATURELLE.

DE LA MÉCANIQUE

Année 1730. Avec laquelle diverses especes de Chenilles, & d'autres insectes, plient & roulent des feuilles de plantes & d'arbres, & surtout celles du chêne.

Par M. DE REAUMUR.

Mem. **I**L ne faut point avoir fait une étude particulière de l'histoire naturelle pour avoir vu dans des jardins, dans des bois, certaines feuilles simplement courbées, d'autres pliées en deux, d'autres roulées plusieurs fois sur elles-mêmes, d'autres ramassées en un paquet informe, & pour avoir remarqué que ces feuilles sont tenues, dans ces différens états, par un grand nombre de fils. Nos poiriers, nos pommiers, nos groseliers, & bien d'autres arbres & d'autres plantes, mettent chaque jour sous les yeux de ces sortes de feuilles. On a pu encore observer que le milieu de ces feuilles est souvent occupé par un insecte, & ordinairement par une chenille. Le chêne, le meilleur de tous les arbres pour nos usages, est aussi le plus amusant pour un naturaliste; M. Valisnieri assure qu'il nourrit seul plus de deux cents différentes especes d'insectes; je n'ai pas compté celles que j'y ai observées : mais je ne crois pas qu'elles aillent loin de ce nombre. Il est aussi de tous les arbres celui où l'on voit plus de feuilles pliées & roulées : on y en aperçoit qui le sont avec une régularité qui donne envie de savoir comment des insectes peuvent venir à bout de les contourner de la sorte : ces insectes sont des chenilles. J'ai cherché à découvrir la mécanique à laquelle elles ont recours pour faire si bien prendre la forme de rouleaux, ou de cornets, à des feuilles. Je vais expliquer celle qu'elles m'ont laissé voir, & ce sera, je crois, avoir expliqué celle dont se servent quantité d'autres insectes qui font des ouvrages du même genre, mais moins parfaits.

Si l'on considère les feuilles des chênes, vers le milieu du printemps, lorsqu'elles se sont entièrement développées & étendues, on en aperçoit plusieurs roulées de différentes manieres, toutes capables de leur attirer de l'attention. La partie supérieure du bout des unes paroît avoir été ramenée vers le dessous de la feuille, pour y décrire le premier tour d'une spirale, qui a été ensuite recouvert de plusieurs autres tours, fournis par des roulemens successifs, & poussés quelquefois jusqu'au milieu de la feuille, & quelquefois par de-là. Nos doigts ne pourroient mieux faire pour rouler régulièrement une feuille, que ceux qu'on voit ici; les oublis ne sont pas mieux roulés. Le centre du rouleau est vuide, c'est un tuyau creux,

dont le diamètre est proportionné à celui du corps d'une chenille, qui l'habite, & qui la fait pour l'habiter. D'autres feuilles des mêmes arbres (mais le nombre de celles-ci est plus petit) sont roulées vers le dessus comme les premières le sont vers le dessous. D'autres en grand nombre, sont roulées vers le dessous de la feuille comme les premières, mais dans des directions totalement différentes. La longueur ou l'axe des premiers rouleaux est perpendiculaire à la principale nervure, & quelquefois la longueur de ceux-ci est parallèle à la même nervure. Le roulement de celles-ci n'est quelquefois poussé que jusqu'à la principale nervure, & quelquefois la largeur entière de la feuille est roulée. Les axes, ou longueurs de divers autres rouleaux sont obliques à la principale nervure, leurs obliquités varient sous une infinité d'angles, de façon néanmoins que l'axe du rouleau prolongé rencontre ordinairement la grosse nervure du côté du bout de la feuille. Quoique la surface des rouleaux soit quelquefois très-unie, & telle que la donne celle d'une feuille assez lisse, il y en a pourtant qui ont des inégalités, des enfoncemens, tels que les donneroit une feuille chiffonnée.

Au reste, quand la chenille a fini le premier tour du rouleau, elle travaille presque à moitié à couvert; le bout replié ne touche jamais entièrement la partie de la feuille sur laquelle il a été ramené, outre que souvent il n'est pas courbé autant qu'il le faudroit pour cela, c'est que ses bords sont dentelés, & laissent des passages au corps flexible de l'insecte. La chenille se sert des mêmes passages pour faire sortir la moitié de son corps ou plus, lorsqu'elle file les liens qui attachent le milieu du troisième ou du quatrième tour. Pour les liens qui sont plus près des bouts, les ouvertures des bouts lui donnent une plus libre sortie. Le bout de la queue reste dans l'intérieur du rouleau, pendant que la tête va filer aussi loin qu'elle peut atteindre, ce qui la mène assez près du milieu du rouleau.

Outre les liens qui sont tout du long du dernier tour du rouleau, l'insecte a souvent besoin d'en mettre aux deux bouts, ou au moins à un des bouts; mais ils sont tellement disposés, qu'ils ne lui ôtent pas la liberté de sortir de l'intérieur de ce rouleau, & d'y rentrer. C'est-là son domicile, c'est une espece de cellule cylindrique, qui ne reçoit le jour que par les deux bouts; & ce qu'elle a de commode, c'est que ses murs fournissent la nourriture à l'animal qui l'habite. Cette chenille vit de feuilles de chêne; étant à couvert, elle les ronge à son aise & en sûreté. Elle commence par ronger le bout qui a été le premier contourné, & de suite elle mange tout ce qui a été tortillé, au dernier tour près. Aussi de quatre à cinq tours que faisoit une feuille tortillée par delà le milieu, ou même entièrement tortillée, souvent on ne retrouve plus que le dernier tour.

Quelquefois j'ai trouvé que le rouleau avoit été formé de deux feuilles roulées selon leur longueur; celle qui devoit occuper le

centre, avoit alors été presqu'entièrement rongée, il n'en restoit que les plus grosses fibres. J'en ai vu qui en faisant leur rouleau, ne laissoient pas de manger; elles dressaient en même temps les endroits qui se feroient mal-aisément pliés, elles les rongeoient.

Cette industrieuse & laborieuse chenille est au plus de celles qui sont d'une grandeur médiocre. Elle est d'un gris ardoisé; quelquefois elle paroît pourtant d'un brun verdâtre, mais je crois que c'est quand elle est bien soulée de feuilles. Peut-être aussi que sa couleur paroît différente après des changemens de peau, car elle en change probablement plusieurs fois, les dépouilles qu'on trouve dans les rouleaux le prouvent. Elle est d'une extrême vivacité; pour peu qu'on la touche, on la voit se remuer en différens sens avec une grande vitesse.

Un des bouts du rouleau est l'ouverture par où elle jette ses excréments, qui sont de petits grains noirs & à peu près ronds.

Une partie d'une feuille, ou même une feuille de chêne entière, ne seroit pas une provision suffisante pour la nourriture de notre chenille pendant toute sa vie; elles se font de nouveaux rouleaux quand elles en ont besoin. Après y avoir vécu en chenilles, elles s'y métamorphosent en chrysalides, & ensuite en papillons. Le dernier rouleau qu'elles se font, diffère un peu des autres, les tours en sont moins serrés, l'insecte est devenu plus gros. Chaque tour de ce dernier rouleau n'est pas attaché par ces forts liens distribués d'espaces en espaces, des fils un peu écartés les uns des autres, mais qui regnent depuis un bout jusqu'à l'autre, le retiennent; c'est une espèce de toile légère dont la force n'est pas équivalente à celle des cordages employés ci-devant. Il semble que l'insecte sache proportionner la force qu'il emploie à la résistance qu'il a à vaincre; plus le diamètre des tours est petit, & plus le ressort de la feuille agit pour la redresser, aussi est-ce sur-tout le dernier tour qui n'est tenu que par la toile dont nous parlons. Dans la fabrique de cette espèce de toile, on observe la même mécanique que nous avons remarquée dans celle des liens; elle est de même composée de deux plans de fils qui se croisent très-visiblement; ceux de dessous servent à tirer la feuille, à la courber, pendant que l'insecte, s'appuyant dessus, & qu'il file ceux du plan supérieur qui doivent la fixer dans cette courbure.

C'est dans ces mêmes états, où nos chenilles ont vécu & cru, qu'elles se transforment en chrysalides. La peau des chrysalides est molle & tendre dans les premiers momens de la transformation, quoique par la suite elle devienne sèche & dure; l'attouchement de la feuille seroit trop rude pour cette peau, lorsqu'elle ne vient que d'être dégagée de dessous l'enveloppe de chenille. Il semble que l'insecte ait prévu qu'il avoit à craindre cette incommodité, car lorsque le temps de cette première métamorphose approche, il ta-

piſſe l'intérieur du rouleau d'une légère couche de fils de ſoie, dont l'atouchement eſt plus doux que celui de la ſurface raboteuſe de la feuille.

Enfin à l'état de chryſalide doit ſuccéder celui de papillon. La condition de cette chenille, comme celle de toutes les chenilles que nous connoiſſons, eſt de vivre ſucceſſivement ſous ces trois formes différentes. Je ne ſais point aſſez précieſement combien elle conſerve celle de chryſalide, mais il ne m'a pas paru que ce fût plus de trois ſemaines. Quand elle eſt prête de la quitter, elle avance vers un des bouts du rouleau juſqu'à en fortir près d'à moitié ou plus; là, plus expoſé à l'air, le fourreau de chryſalide acheve de ſe ſecher, & les efforts que fait le papillon, qu'il renferme, le brisent plus aiſément. Le papillon s'en échappe, & n'a plus beſoin, pour prendre l'eſſor, que de laiſſer évaporer pendant quelques inſtans l'humidité de ſes ailes. Si on examine dans le mois de Juiller les rouleaux de nos feuilles de chêne, il y en aura peu à qui on ne trouve un fourreau de chryſalide qui eſt reſté à un des bouts, & cela parce que les papillons en ſont fortis depuis le mois de Juin.

La couleur de ces papillons eſt compoſée de différentes nuances de brun jaunâtre, les unes plus foncées, les autres plus claires, mêlées par des eſpeces de taches qui ſont un agréable eſſer. Les mêmes chenilles en donnent de deux groſſeurs différentes. Les plus petits, ſelon l'analogie ordinaire, devroient être les mâles, j'en ai pourtant vu d'accouplés qui ne différoient pas conſidérablement en groſſeur. Pendant leur accouplement, ils ſont placés derriere contre derriere, à la maniere des hannetons.

Au reſte l'eſpece de chenille griſe, ou d'un griſ verdâtre, dont nous avons parlé juſqu'ici, n'eſt pas la ſeule qui roule des feuilles de plantes & d'arbres, ni même la ſeule qui roule des feuilles de chêne. J'ai obſervé d'autres eſpeces, ſoit beaucoup plus groſſes, ſoit plus petites, qui roulent auſſi les feuilles de ce dernier arbre, & entre celles-ci j'en ai obſervé d'entièrement vertes, de verdâtres, & de diverſes autres couleurs. Il y en a une qui roule fort artiſtement les feuilles d'orme, qui ne differe guere ni par ſa grandeur, ni par ſa couleur, de notre habile rouleuſe. Mais comme toutes ces diverſes eſpeces n'ont point d'artifices différens de celui que nous avons ſuivi juſqu'ici, que leurs rouleaux ne ſont pas toujours auſſi-bien faits que ceux que nous avons décrits, elles n'ont rien qui doive nous arrêter. En général preſque toutes les rouleuſes ſont d'une très-grande vivacité.

Il nous reſte à parler des chenilles, qui, au lieu de rouler les feuilles, ſe contentent de les plier. Le nombre de ces plieuſes eſt encore plus grand que celui des rouleuſes, leurs ouvrages ſont plus ſimples, mais il y en a qui malgré leur ſimplicité ne laiſſent pas de paroître induſtrieux. Le chêne nous fournit encore de ceux-ci; on

HISTOIRE
NATURELLE.*Année 1750.*

voit de ses feuilles dont le bout a été ramené vers le dessous; il y a été appliqué & assujéti presque à plat, il ne reste d'élévation sensible qu'à l'endroit du pli. J'ai observé de ces feuilles, où tout le contour de la partie pliée étoit logé dans une espèce de rainure que la chenille avoit creusée dans plus de la moitié de l'épaisseur de la feuille. Sur d'autres feuilles du même arbre, on voit que de leurs grandes dentelures ont été de même pliées en dessous. La plupart des autres arbres nous offrent aussi des feuilles pliées par les chenilles. Mais il n'y en a point où on puisse en observer plus commodément que sur les pommiers, ils en ont de toutes espèces à nous faire voir; de seulement pliées en partie, je veux dire de simplement courbées; de pliées entièrement, je veux dire, où la partie pliée a été ramenée à plat sur une autre partie de la feuille; de courbées, de pliées vers le dessus, & de courbées ou pliées vers le dessous. Entre ces dernières, le pommier même en a qui ont une singularité que je n'ai observée sur aucunes de celles des autres arbres. Tout autour du bord de la dentelure de la partie repliée, il y a un bourlet comme cotonneux, qui est pourtant de soie d'un jaune pâle; il s'élève d'environ une ligne au-dessus de la partie qu'il entoure; il la borde comme feroit un cordonnet; il a plus d'épaisseur que de largeur.

Au lieu que les chenilles rouleuses habitent des rouleaux, les plieuses se tiennent dans une espèce de boîte plate; elles n'y ont pas un grand espace, mais il est proportionné à la grandeur & à la grosseur de leur corps; ordinairement elles sont des plus petites. Chacune est bien cloîée dans cette espèce d'étui plat, ou de boîte; il reste pourtant quelquefois une ouverture à chaque bout, mais à peine ces ouvertures sont-elles sensibles. Elles se renferment aussi pour se nourrir à couvert; mais si elles rongeoient, comme font les rouleuses, l'épaisseur entière de la feuille, leurs espèces de boîtes feroient bientôt tout à jour, au lieu que tant qu'elles y demeurent, jamais on n'y voit de trous. Leur goût, & peut-être leur prévoyance, les porte à ne manger qu'une partie de l'épaisseur de la feuille. Celles qui plient les feuilles en dessous, épargnent la membrane qui en fait le dessous. Les unes & les autres n'attaquent point les nervures & les fibres un peu grosses. Elles savent ne détacher que la substance la plus molle, le pulpe, le parenchime qui est renfermé dans le réseau fait par l'entrelacement des fibres. Aussi la structure de ce réseau est-elle bien plus sensible dans les endroits où elles ont rongé que dans les autres.

Celles qui habitent des feuilles bien pliées, commencent à ronger la substance de la feuille à un des bords de l'étui, & la partie qui a été rongée la première, est celle sur laquelle elles déposent leurs excréments. Elles continuent à ronger, en avançant vers l'autre bout, mais elles ont la propriété d'aller jeter leurs excréments dans l'en-
droit

droit où sont les premiers ; ainsi ils se trouvent accumulés à un coin, & jamais il n'y en a d'épars. C'est au moins ce qu'observent régulièrement les chenilles de nos pommiers, dont les étuis sont environnés d'un bourlet ou cordon soyeux. On voit avec plaisir manger celles qui se contentent de courber des feuilles, sur-tout si on les considère à la loupe. On remarque avec quelle adresse & avec quelle vitesse elles découpent partie de l'épaisseur de la feuille. Leur tête est un peu inclinée vers un côté, afin apparemment qu'une seule de leurs dents perce d'abord une petite portion de la substance de la feuille, que les deux dents, serrées l'une contre l'autre, dans le moment suivant, savent détacher. Les coups de dents se succèdent avec une vitesse prodigieuse, & à mesure qu'ils sont réitérés, le rézeau, formé par les fibres, se découvre, devient net, dans les endroits où auparavant il étoit à peine sensible. Ce n'est que par de petites aires que la substance de la feuille est emportée.

Ces chenilles, qui se contentent de courber les feuilles, sont celles aussi qui sont les plus aisées à observer dans leur travail, il est le plus simple de ceux de ce genre ; il suffira pourtant de l'avoir détaillé, pour avoir donné une idée de tous les autres. Une petite chenille d'un verd clair, dont chaque anneau est chargé de plusieurs petits grains noirs, est sur toutes commode à suivre ; elle aime à ronger le dessus de la feuille, & par conséquent elle doit plier la feuille, ou ramener la dentelure de quelque endroit de ses bords, vers le dessus ; elle se contente de faire décrire un arc tantôt plus, tantôt moins courbe à la partie qu'elle contourne, mais jamais elle ne la contourne au point de ramener ses bords à toucher le dessus de la feuille. Elle ne craint point la présence du spectateur, elle plie la feuille sur sa main, s'il tient sa main en repos. Une de ces chenilles étant posée sur le dessus d'une feuille plate de pommier, n'est donc pas long-temps sans travailler à donner à une portion de cette feuille la courbure qu'elle lui veut. Entre les différens endroits des bords de la feuille, il y en a toujours qui s'élèvent plus que les autres. C'est à un de ceux-là qu'elle s'adresse, elle s'en approche à une distance convenable ; & se fixant sur sa queue & sur les anneaux qui en sont proche, elle porte sa tête sur le bord de la feuille, & delà la ramène sur le plat de la feuille, du côté de la principale nervure ; elle file de suite plusieurs fils parallèles les uns aux autres, qui font le commencement d'une piece de toile qu'elle va étendre.

Nous avons considéré la feuille comme à peu près plate, mais seulement comme à peu près plate, ainsi les fils qui viennent d'être filés ne sont appliqués contre cette feuille que par leurs bouts, le reste de leur longueur est en l'air. La chenille monte sur ces fils qui, chargés de son poids, forcent le bord de la feuille à avancer vers la principale nervure. Les nouveaux fils que la chenille file en cette position, maintiennent le bord de la feuille dans le commen-

Année 1730.

cement de la courbure qu'elle a prise ; en étendant ensuite cette toile , & marchant dessus à mesure qu'elle l'étend , la chenille force toujours de plus en plus la feuille à se plier. Cette mécanique est bien simple , & ne mériterait pas de nous arrêter , après avoir vu pratiquer l'équivalent par nos rouleuses , mais le supplément qu'il faut y ajouter ne doit pas être passé sous silence. Les fils qui composent la toile , n'ont qu'une longueur proportionnée aux arcs que la tête de la chenille peut décrire , étant fixée sur une portion de son corps. Si au moyen de cordes si courtes , & dirigées comme elles le sont , la chenille force la feuille à se courber entièrement , la feuille ainsi courbée décrirait une circonférence d'un très-petit rayon , telles que sont celles des premiers tours de certains rouleaux. Or la courbure qu'elle veut , & qu'elle a besoin de donner à cette partie de la feuille , doit être celle d'un cercle , ou d'une autre courbe d'un plus grand rayon. Pour parvenir à la lui donner , elle ne continue pas à la tirer par des cordes si courtes , ou dont les directions soient si inclinées. Après avoir filé une certaine étendue de toile , elle cesse de suivre la même ligne , elle vient se placer plus près de la grosse nervure , & là elle commence à filer une toile composée de fils ; elle colle un des bouts de chacun des nouveaux fils à la toile précédente , & l'autre le plus près qu'elle peut aller de la principale nervure , ou même par delà. Ce qui fait le même effet que si elle eut augmenté près d'une fois la longueur des premières cordes. Elle monte alors sur ce nouveau plan , & se place vers l'endroit où les deux pièces de toiles ont été réunies. Là placée , elle attache des fils au bord de la feuille , & vers la principale nervure , elle forme une nouvelle toile , à cette nouvelle toile , elle attache bientôt les fils d'une autre , qui croisent ceux de la précédente , & ainsi de suite elle continue à faire courber la feuille , mais doucement , & sans que sa courbure soit considérable. Des plans de toile s'élèvent ainsi successivement les uns au-dessus des autres , & quand la chenille a avancé son ouvrage , elle paraît , par rapport à la surface de la feuille , comme sur un échafaud.

On imagine assez que ces petits cordages sont suffisans pour conserver à la feuille la forme de rouleau : mais il ne m'a pas paru aussi aisé d'imaginer comment la chenille lui donnoit cette forme ; comment & dans quel temps elle attachoit les liens. Tout cela m'a semblé dépendre de bien de petites manœuvres que j'ai eu très-envie de savoir , & qu'on ne pouvoit apprendre qu'en les voyant pratiquer par l'insecte même. Il n'y avoit guère apparence d'y parvenir en observant les chenilles sur les chênes qu'elles habitent ; le moment où elles travaillent n'est pas facile à saisir , & la présence d'un spectateur ne les excite pas au travail. J'ai tenté un moyen qui m'a réussi mieux que je ne l'espérois. J'ai piqué dans un grand vase , plein de terre humide , des branches de chêne fraîchement

caffées; j'ai distribué sur leurs feuilles quantité de chenilles que j'avois tirées des rouleaux qu'elles s'étoient déjà faits. Par bonheur elles souffrent impatiemment d'être à découvert : savent-elles qu'elles courent alors risque de devenir la pâture des oiseaux? ou si elles sentent qu'elles ont besoin d'être à l'abri des impressions du grand air? Quoi qu'il en soit, elles se sont mises à travailler dans mon cabinet & sous mes yeux comme elles l'eussent fait en plein bois.

Ordinairement c'est le dessus de la feuille qu'elles roulent vers le dessous : mais les unes commencent le rouleau par le bout même de la feuille, & les autres par une des dentelures des côtés. Les rouleaux commencés de la première façon se trouvent perpendiculaires à la principale nervure, & ceux qui sont commencés de la seconde, lui sont ou parallèles ou inclinés. Quelque platte que paroisse une feuille, lors même que la surface supérieure est concave, il est rare que le bord, ou quelque endroit du bord d'une de ses dentelures, ne soit point un peu recourbé en dessous, & quelque petite que soit l'étendue de la partie recourbée, & quelque petite que soit sa courbure, ç'en est assez pour donner prise à la chenille, pour la mettre en état de commencer à contourner la feuille, & de la contourner ensuite autant qu'il lui plaira. Des fils pareils à ceux qui maintiennent la feuille dans la figure de rouleau, servent à la lui faire prendre. Ce n'est qu'en la tirant successivement en différens endroits avec de petites cordes qu'elle vient à bout de la plier en une espece de spirale, qui a quelquefois cinq à six tours qui tournent autour du même centre.

Notre insecte ayant donc choisi un endroit où le bord de la feuille est tant soit peu recourbé en dessous, elle s'y établit, & commence à travailler. Alors sa tête se donne des mouvemens alternatifs très-prompts; elle décrit alternativement des especes d'arcs en sens opposés, comme le font ceux des vibrations d'une pendule. Le milieu de son corps, ou quelque endroit plus proche de la queue, est l'espece de centre sur lequel la tête & la partie du corps à qui elle tient se meuvent. La tête va s'appliquer contre le dessous de la feuille, tout près du bord, & delà elle va s'appliquer le plus loin qu'elle peut aller du côté de la principale nervure; elle retourne sur le champ d'où elle étoit partie la première fois, & revient de même ensuite retoucher une seconde fois l'endroit le plus éloigné du bord. Ainsi continue-t-elle à se donner de suite plus de deux à trois cents mouvemens alternatifs, c'est-à-dire, à filer autant de fils; car chaque mouvement de tête, chaque allée & chaque retour produit un fil, que la chenille attache par chaque bout aux endroits où sa tête paroît s'appliquer. Chacun de ces fils est rendu depuis la partie recourbée de la feuille jusqu'à sa partie plane, il sert, ou doit servir, à tirer la première vers la seconde; tous ces fils ensemble doivent faire une espece de lien. Ils ne partent pas tous d'un même point, les surfaces sur lesquelles ils sont appliqués,

HISTOIRE
NATURELLE.*Année 1730.*

soit du côté du bord de la feuille, soit du côté opposé, approchent quelquefois de la circulaire, & ont plus d'une ligne de diamètre. La chenille même n'en colle pas un grand nombre en dessous, près du bord de la feuille. Bientôt elle en colle quelques-uns contre le bord même, & ceux qu'elle file peu après, elle les attache à la surface supérieure, à la vérité à une petite distance du bord. Ce premier paquet de fils donne déjà une augmentation de courbure à la feuille vers le dessous. Une partie sensible paroît se replier; la partie même du bord, à laquelle le paquet de fils est attaché, est plus recourbée que celles qui la suivent, qui tendent à se redresser : mais bientôt une plus longue portion va se replier. Le premier lien ayant été assez fourni de fils, la chenille va en commencer un autre à deux ou trois lignes de distance du précédent. Pour former celui-ci, elle fait une manœuvre précisément pareille à celle qu'elle a employé pour le premier. Il a aussi un effet pareil; la partie qui est entre le premier lien & le second, se recourbe plus qu'elle n'étoit, & ce qui est par-delà le nouveau lien commence à se recourber, & se recourbera davantage, lorsque la chenille aura filé plus loin un troisième lien pareil aux précédens.

L'étendue de la partie qui doit former le premier tour du rouleau n'est pas grande, il en est ici comme d'un papier qu'on roule, en commençant à le rouler près d'un de ses angles; aussi trois à quatre paquets de fils suffisent pour donner la courbure à tout ce premier tour.

C'est encore au moyen de pareils fils, de pareils liens, que le second tour doit être tortillé. Il faut tirer vers le dessous de la feuille une portion de sa surface supérieure suffisamment distante de celle qui a été roulée, c'est-à-dire, qu'il faut que chaque nouveau lien soit attaché par un bout à une partie de la feuille plus éloignée du bord, & que par l'autre bout il soit attaché plus près de la principale nervure, ou de la queue de la feuille. En un mot, des paquets de fils arrangés au-dessus de ceux du premier tour, comme ceux du premier l'ont été, doivent produire un effet semblable : & comme les premiers ont fait faire à la feuille un premier ou à peu près un premier tour de spirale, de même les autres lui en feront faire un second, ou à peu près, & ainsi de tours en tours.

L'effet néanmoins de ces paquets de fils, leur entier usage, n'est pas encore assez clair à beaucoup près, on voit bien, comme nous l'avons vu d'abord, qu'ils servent à tenir la feuille roulée : mais quoique je visse la feuille se courber de plus en plus, à mesure qu'un nouveau lien se finissoit, j'avoue que je n'apercevois pas la cause du roulement. Le paquet n'est que l'assemblage de fils filés successivement. Dans l'instant que chaque fil vient de sortir de la filière, pendant qu'il est mou encore, l'insecte l'applique contre la feuille, il est assez gluant pour s'y coller. Il peut bien avoir été tiré

droit d'une partie de la feuille à l'autre : mais il ne fauroit avoir été assez tendu pour faire un effort capable de ramener les deux parties de la feuille l'une contre l'autre. Je fais que ce fil, quoique extrêmement délié, a quelque force; je l'ai vu en bien des circonstances suspendre la chenille en l'air, mais il n'a pas été possible, quand il a été attaché mou, qu'il ait été attaché avec le degré de tension nécessaire pour forcer une des parties d'une feuille à s'approcher de l'autre. Si après avoir été filé il se raccourcissoit en fêchant, ce raccourcissement le mettroit en état d'agir : mais où peut aller le raccourcissement d'un fil si court? combien donneroit-il peu de courbure à la feuille!

Une force plus puissante agit aussi contre elle, c'est une grande partie du poids de la chenille, & ce n'a été qu'après avoir vu cet insecte faire souvent de pareil ouvrage, que j'ai aperçu tout l'artifice de sa mécanique. Il dépend de la structure de chaque paquet de fils, de chaque lien. Nous l'avons considéré d'abord comme formé de fils à peu près parallèles; mais à présent, pour nous en faire une idée plus exacte, nous devons le regarder comme composé de deux plans de fil posés l'un au-dessus de l'autre. Tous les fils du plan supérieur croisent ceux du plan inférieur. La manœuvre de l'insecte m'en a convaincu; les fils eux-mêmes observés à la loupe devoient me le faire voir; enfin un paquet considéré à la vue simple, suffisoit pour découvrir cette structure qui m'avoit échappé: il est plus large à l'une & à l'autre de ses extrémités qu'il ne l'est au milieu; le nombre des fils du milieu est pourtant égal à celui des fils des bouts. Pourquoi y occupent-ils moins de place? c'est qu'ils y sont plus serrés les uns contre les autres, c'est qu'ils s'y croisent. Regardons donc chaque lien comme composé de deux plans de fils qui se croisent; suivons la chenille pendant qu'elle file ceux de chacun de ces plans, & nous découvrirons le double usage de ces deux plans, de ces deux especes de toile. Les fils du premier plan étant tous attachés à peu près parallèlement les uns aux autres. Ces fils ensemble font une espece de toile, ou de chaîne de toile, capable de soutenir cette pression : ils tirent par conséquent les deux parties de la feuille l'une vers l'autre. Celle qui est près du bord cede, se rapproche de l'autre; la feuille se courbe. Il n'est plus question que de lui conserver la courbure qu'elle vient de prendre, & c'est à quoi sert le nouveau fil que la chenille attache. Ces fils, comme je l'ai déjà fait remarquer, sont capables de soutenir un effort aussi considérable que celui que la feuille fait contre eux, puisqu'ils peuvent soutenir une chenille en l'air. Il suit de ce que nous venons de dire, que les fils de la couche supérieure sont les seuls qui soient tendus, que ceux de la couche inférieure deviennent lâches; c'est aussi ce qu'on peut remarquer en observant le paquet avec attention.

La même mécanique qui s'observe dans les deux différentes

HISTOIRE
NATURELLE.*Année 1730.*

couches d'un même lien, doit se trouver & se voir bien plus aisément dans les liens des différens tours, comparés les uns aux autres. Quand la feuille ne fait encore qu'un tour de spirale, les liens qui retiennent ce tour sont tendus, au moins leur partie supérieure l'est. Mais quand la même feuille a, par son roulement, fait un second tour, ce ne sont plus que les derniers liens qui retiennent ce tour, qui sont tendus, tous ceux qui arrêtoient d'abord le tour précédent sont lâches, ils ne produisent plus aucun effet. Si on appuie légèrement sur ceux du second tour avec une plume, on voit que la feuille est tirée par cet effort : mais quoiqu'on appuie davantage sur ceux du premier tour, l'action ne passe pas jusqu'à la feuille, aussi la vue seule apprend qu'ils sont comme flottans. Il n'y a donc que les liens du dernier tour, ou plutôt que la couche supérieure des fils du lien du dernier tour, qui conservent la courbure de la feuille.

Une chenille qui s'est attaquée à une feuille de chêne épaisse, dont les nervures sont grosses, pourroit ne pas filer des fils assez forts pour tenir contre la roideur des principales nervures, & surtout de celle du milieu. Mais elle fait les rendre souples; elle ronge en trois à quatre endroits différens ce que ces nervures ont d'épaisseur de plus que le reste de la feuille; les endroits ainsi rongés n'ont qu'une petite étendue. Ils m'ont paru se trouver où la feuille doit être pliée pour recommencer à faire un nouveau tour.

Quand la chenille, après avoir roulé une portion de la feuille, parvient à un endroit où il y a une dentelure qui débordé beaucoup par delà le reste, il arrive que les fils qu'elle attache au bout de cette dentelure, au lieu de la rouler, la plient, elle ne se courbe que vers le commencement du pli, le reste conserve une figure à peu près plane : de plus, si la chenille donnoit à toute cette partie de la feuille une égale courbure, une égale rondeur, comme elle l'a fait aux parties qu'elle a ci-devant roulées, & qui étoient d'une moindre étendue, le vuide du rouleau auroit là beaucoup plus de mangeant; quelquefois on l'y voit la tête levée, agiter avec vitesse ses premières jambes; elles lui servent alors de mains pour briser les toiles des plans inférieurs, qui ne peuvent plus que l'incommoder, lorsqu'elle veut marcher sur la feuille, & qui peuvent même s'opposer à l'effet qu'elle a à faire produire aux toiles des plans supérieurs.

Celles-ci, comme je l'ai assez dit, se contentent de courber une portion de la feuille : mais celles qui achevent de la plier, ne commencent pas leur ouvrage autrement; elles commencent par faire prendre de la courbure à la partie qui doit être ramenée à plat; & quand elle en a pris suffisamment, la chenille passe sous le plan de toile qui la tient courbée, & au-dessous de ce plan elle en file d'autres, successivement, qui sont tous de plus proches en plus

proches du pli de la partie recourbée. L'effet de ceux-ci dépend de leur position. N'en considérons qu'un, celui qui suit immédiatement l'extérieur. D'un côté les bouts de ses fils ne sont pas attachés à la dentelure, ils le sont un peu au-dessous, & par l'autre bout ils sont attachés à la partie de la feuille correspondante. D'où il est clair que quand la chenille charge ce plan de fils, cette toile, elle approche l'une de l'autre les deux parties de la feuille, qu'elle les approchera encore davantage, & qu'elle les conduira à s'appliquer l'une contre l'autre, en filant une seconde, une troisième couche de fils, s'il en est besoin, dont les bouts des fils se trouvent toujours attachés plus près de l'endroit où doit être le pli.

Les couches de fils, les toiles qui précèdent la dernière filée, ne produisent presque plus d'effet. Les fils des premières se trouvent en dehors de la dentelure, & la chenille y pousse ceux des toiles qui la suivent. Delà il arrive que ces fils lâches, entrelacés, & poussés par delà le bord de la partie pliée, forment une espèce de bourlet, qui semble avoir été fait avec plus d'artifice qu'il ne l'a été.

Au reste, quelle que soit la position de la feuille, la chenille fait toujours le même usage du poids de son corps pour la courber ou plier. Si une feuille est posée horizontalement, & que la chenille la courbe en dessus, alors le plan des fils est plus élevé que la surface de la feuille, & la chenille va se mettre sur le dessus de cette toile. Mais si la chenille roule la feuille en dessous, le plan de chaque toile est plus bas que celui de la feuille, & la chenille charge cette toile, tantôt en se posant sur la surface intérieure, & elle est alors dans une situation naturelle, tantôt en se mettant à la renverse sur la surface extérieure, & tenant ses jambes cramponnées entre les fils de la toile. Il y en a même qui ne travaillent à plier les feuilles de chêne, qu'en se tenant cramponnées de la sorte.

Des circonstances déterminent quelquefois des chenilles, qui plient ordinairement des feuilles en dessous, à les plier en dessus, elles profitent des dispositions qu'a la feuille à se contourner plus d'un côté que de l'autre : c'est ce que m'ont fait voir celles que j'ai fait travailler chez moi. Ainsi il ne leur est pas absolument essentiel de ronger la feuille par une de ses surfaces plutôt que par l'autre. Il y a des feuilles de chêne qui sont pliées par le moyen de paquets, de liens de fils, pareils à ceux qu'employent les rouleuses : mais on trouve assez ordinairement dans l'intérieur du pli, des toiles, qui ont apparemment servi à achever d'approcher les deux parties l'une de l'autre.

Toutes ces chenilles se métamorphosent en papillons ; mais la plupart très-petits, ce qui m'a fait négliger de les faire graver.

Diverses espèces d'araignées courbent aussi des feuilles, d'autres

**HISTOIRE
NATURELLE.**
Année 1730.

les plient, & d'autres les assemblent en paquet. Ce que nous avons vu pratiquer aux chenilles, met assez au fait des différentes manières dont s'y peuvent prendre les araignées, qui sont de maitresses fileuses. Au reste si les araignées plient des feuilles, c'est pour s'y renfermer avec leurs œufs, qu'elles déposent sur ces mêmes feuilles, & qu'elles y enveloppent de soie. Là elles se placent sur le paquet d'œufs, sur lequel elles restent constamment, comme s'il avoit besoin d'être couvé.



BOTANIQUE.

Tomé VI. Partie Française.

XX

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

LIBRARY

500 EAST HATHAWAY STREET

CHICAGO

BOTANIQUE.

BOTANIQUE.

Année 1726.

SUR L'HUILE DE FAÏNE.

LE hêtre, fau, fouteau, ou fayant donne des fruits qui se nomment *Faines*. On en fait de l'huile, dont le petit peuple se sert au lieu de beurre, ou d'autre huile dans quelques pays abondans en hêtres. (a) Mais la plupart de ceux qui en font beaucoup d'usage, se plaignent de douleurs & de pesanteur d'estomac. M. Danty d'Isnard a donné un moyen de prévenir ces incommodités. Il faut verser l'huile de faïnes, nouvellement exprimée, dans des cruches de grais bouchées bien exactement, les mettre en terre, & les y laisser un an, après quoi l'huile aura perdu toute sa mauvaise qualité.

(a) Voyez sur l'huile de faïne un curieux mémoire de M. de Francheville; dans le XII^e. Tom. de la Coll. Acad. Part. Etrang. Disc. Prél. pag. x, Mém. p. 184.

Sur une végétation particulière qui vient sur le Tan.

APRÈS que le tan, qui est l'écorce de jeunes chênes bien battue, & mise en poudre, a été long-temps en macération dans des fosses pleines d'eau avec des cuirs de bœuf, dépouillés auparavant de leur poil par de la chaux, les cuirs étant suffisamment tannés, on retire toute la matière qui y a servi, on la met en de gros tas pour en faire des mottes à brûler, & c'est ce qu'on appelle de la *tannée*. Dans les temps chauds il se forme sur cette tannée plusieurs touffes d'une espèce de gazon d'un beau jaune mat, (a) elles peuvent avoir jusqu'à 10 ou 12 ponces de diamètre, & 6 à 8 lignes d'épaisseur. Les tanneurs, accoutumés à en voir, n'en font nullement surpris, ils les appellent *fleurs de tannée* : mais M. Marchant qui n'en avoit jamais vu, ni entendu parler dans aucun auteur d'histoire naturelle, les regarda avec attention, lorsqu'il en vit par hazard chez un tanneur.

Il suivit cette végétation singulière depuis sa naissance jusqu'à sa fin. (b) Quand elle naît, la tannée d'où elle sort est aussi chaude

(a) Sa couleur augmente toujours jusqu'au jaune doré.

(b) Elle a d'abord une légère odeur de bois pourri, qui augmente dans la suite, & sa saveur a quelque chose de stiptique.

La tannée sur laquelle elle croît, est alors de couleur fort brune, dure, foulée, & plombée, quoique fort humide.

BOTANIQUE.

Année 1727.

que si on y avoit versé de l'eau tiède. (c) On ne voit d'abord qu'une espece d'écume, qui ensuite se condense & quelque temps après n'est plus qu'une croûte sèche, épaisse de deux lignes, tout cela d'autant plus vite qu'il fait plus chaud (d) la végétation peut ne durer que deux jours. On trouve au bout de quelques jours sous la croûte sèche une poussière noir très-fine, qui ressemble à celle qu'on voit dans le lycoperdon, ou *vesse de loup* (e). Il est plus que vraisemblable que la tannée est la matrice de cette végétation. Les acides végétaux du tan, les alkali de la chaux, les sels & les sulfures des cuirs, entrent certainement dans la tannée, & ils sont bien propres à y fermenter, sur-tout quand elle est exposée à un air chaud; cette fermentation excite la végétation, cependant on ne découvre point de filamens, ni rien qui puisse passer pour en être les racines dans la tannée; on ne voit d'ailleurs ni feuilles, ni fleurs, ni graines. Mais l'éponge dépourvue, du moins sensiblement, de toutes ces parties, ne laisse pas d'être reconnue pour plante, & il se trouve que la végétation de la tannée par sa surface plate & fine, par son port, & par sa structure intérieure, a beaucoup plus de rapport à l'éponge qu'à aucune autre plante connue. Ainsi M. Marchant la range sous le genre de l'éponge, du moins par provision, & sur ce pied-là lui donne un nom à la manière, & selon le style de la nomenclature botanique. Cette nomenclature, quoique déjà si vaste, grossira encore beaucoup, non-seulement par des plantes bien sensiblement plantes, mais encore par d'autres qu'on n'aura pas encore jusqu'à présent reconnues pour telles, faute de les avoir ou vues, ou assez examinées. La fécondité de la nature sera difficilement épuisée par les observations, si elle l'est jamais.

Mem. La fleur de la tannée paroît tous les ans vers le commencement du mois de Juin, ou quelquefois plutôt, suivant la chaleur du printemps, particulièrement s'il a fait quelques pluies chaudes; & lorsqu'elle paroît dans les grandes chaleurs de l'été, elle marque du changement de temps, ou même souvent de l'orage, selon le dire des ouvriers.

Entre les arbres que nous connoissons, le chêne est celui qui produit une plus grande diversité d'excroissances, de végétations, ou d'excrémens, ainsi que Jean Bauhin, l'un de nos plus savans botanistes, appelle ces sortes de productions, dont il a donné un excellent traité dans son histoire générale des plantes. On trouve encore un autre petit ouvrage particulier sur les productions du chêne,

(c) Depuis sa surface jusqu'à un pied & demi de profondeur.

(d) Si elle est exposée au midi (ce qui est favorable à sa production & non à sa durée,) les rayons du soleil la résolvent dès le second jour en une liqueur d'un blanc jaunâtre, laquelle se dessèche en peu de temps.

(e) Ce pourroit bien être de la tannée dissoute, puis desséchée, & convertie enfin en une espece de terreau réduit en poudre impalpable.

composé par Jean du Choul, & intitulé : *De variâ quercûs historiâ*, imprimé à Lyon en 1555 : mais il paroît par les écrits de ces auteurs, que de leur temps on n'avoit point observé la fleur de la tannée, ni connu les deux productions extraordinaires vues sur le chêne, & rapportées dans les mémoires de l'académie Royale des sciences en l'année 1692 (*), dont ces historiens auroient sans doute fait mention, ou depuis eux d'autres physiciens, s'ils en avoient eu connoissance.

BOTANIQUE.

Année 1728.

(*) Coll. Acad.
Part. Franç. T. I.
p. 265.

DE la nécessité des observations à faire sur la nature des Champignons, & la description de celui qui peut être nommé Champignon-Lichen.

Par M. DE JUSSIEU.

LE plaisir que les champignons causent au goût, l'expérience des accidens arrivés par le mauvais choix que l'on en fait, & le doute dans lequel on se trouve souvent sur la salubrité de ceux que l'on apprête sur nos tables, auroient dû être des motifs pressans pour observer avec toute l'exactitude possible la nature de ce genre de plantes : il n'y en a néanmoins guere sur lesquelles on ait moins travaillé, & ce n'est que depuis environ un demi-siècle qu'on a commencé à connoître la nécessité de s'instruire de cette partie de l'histoire des végétaux. Sa connoissance cependant ne nous intéresse pas seulement par rapport à ce que ces plantes peuvent ou nous servir d'aliment, ou flatter notre goût, mais encore par les avantages que la physique de la botanique, que la perfection de l'agriculture, & que les arts même peuvent en tirer. Les François même sont autant invités à travailler à cette recherche par la variété surprenante de genres & d'especes de cette sorte de plante que leur pays leur offre, que par l'exemple des étrangers qui se sont appliqués depuis peu à nous faire part de ce qu'ils ont observé chez eux sur ce sujet.

Clusius & Jean Bauhin nous ont donné les figures, mais très-imparfaites, des champignons les plus communs.

Sterbeeck, dans un Volume *in-4to.* imprimé à Anvers en 1675, a décrit en Hollandois, outre ceux de ces deux derniers auteurs, les especes de champignons qu'il connoissoit dans les Pays-Bas.

Rai, dans son *Synopsis*, a rapporté, d'après quelques curieux Anglois, ceux qui se trouvent en Angleterre.

Et Dillenius, dans son catalogue des plantes de Hesse, a compris ceux de ce canton d'Allemagne.

Les imperfections que l'on rencontre dans ces ouvrages, doivent nous exciter à en entreprendre un plus correct; car malgré la beauté de la gravure du botaniste Hollandois, outre qu'on peut lui reprocher de n'avoir pas choisi ses champignons dans l'état qu'ils de-

BOTANIQUE.

Année 1728.

vroient être pour les pouvoir reconnoître, on auroit encore exigé de lui un ordre qu'il ne leur a point donné.

Les figures qui seroient absolument nécessaires aux descriptions de l'éditeur Anglois, y manquent absolument, & l'on ne peut tirer que très-peu de secours des seules dénominations du catalogue de l'auteur Allemand.

M. de Tournefort, qui étoit persuadé, comme je le suis, de l'utilité de cette recherche, avoit eu dessein d'y employer un temps suffisant pour l'approfondir, il avoit déjà commencé par les descriptions d'environ deux cents-dix de ces plantes, qui sont peintes sur les vélins de ce recueil d'histoire naturelle, conservé dans la bibliothèque du Roi.

M. Vaillant s'étoit proposé de suivre cette étude, dans l'histoire qu'il projettoit de donner des plantes des environs de Paris, & je pense que l'on doit rendre à la mémoire de cet illustre académicien la justice de croire que s'il eût lui-même donné le jour au livre que l'on vient de publier de lui en Hollande après sa mort : on y auroit vu cette partie de la botanique des environs de Paris mieux traitée.

Par ce détail du point auquel on en est à cet égard, & par l'usage qu'on pourroit faire des figures qui composent dans la bibliothèque vaticane trois volumes, dont M. Lancisi fait mention, & du nombre de près de cinq cents que le R. P. Barrelier, dont j'ai les desseins & les descriptions, avoit ramassés aux environs de Rome, joints à ceux des environs de Paris que j'ai déjà fait dessiner, & dont j'augmente le nombre tous les jours; par ce détail, dis-je, nous avons lieu de croire qu'il y a déjà suffisamment d'especes connues pour conduire l'ouvrage qui se feroit sur cette matiere, à quelque sorte de perfection : & cet ouvrage demanderoit qu'on ne se bornât pas seulement à la quantité des especes dont on pourroit donner les figures & les descriptions exactes, mais qu'on y fit servir de préliminaire les observations absolument nécessaires pour l'intelligence de la physique de ces sortes de plantes; observations d'autant plus intéressantes, que les champignons semblent avoir moins de rapport avec la maniere dont les autres plantes croissent & se multiplient.

J'en vais décrire un ici, dont l'exemple peut servir de preuve aux raisons que j'ai de proposer cette idée. La ressemblance apparente qu'il a avec les lichen & la morille, m'ont déterminé à le nommer *boleta-lichen vulgaris*.

PLANCHE VI.

Fig. 1. 2. 3.

Il a pour racine quelques fibres applaties, un peu brunes, & tellement mêlées avec la terre qui les environne, qu'on a peine à les en séparer. Sa tige a la forme d'un fût de colonne blanc, enfoncé en terre de demi-pouce, haut de trois à quatre, qui a sa racine depuis six jusqu'à quinze lignes de diametre, & qui va en diminuant vers son extrémité supérieure. Ce fût est irrégulièrement

cannelé dans toute sa longueur par des fillons & des côtes un peu applaties, les unes plus fines, les autres plus grossieres, & qui sont plus ou moins raccourcies, suivant les incisions & ouvertures qui se rencontrent assez fréquemment dans la longueur de ce fût. Ces ouvertures sont tantôt plus longues & étroites, tantôt ovales ou arrondies; & elles sont les unes & les autres paroître la surface de la tige comme un ouvrage à jour. La structure intérieure de cette tige répond presque à l'extérieure, & y laisse voir, lorsqu'on la coupe perpendiculairement ou horizontalement, divers fillons & plusieurs trous de figure inégale qui sont formés par plusieurs feuilletés. Tous ces vuides ne contribuent pas peu à rendre ce fût très-léger. Les principaux de ces feuilletés à l'extrémité de ce fût, se développent, & forment par leur expansion une sorte de chapiteau irrégulier, charnu, blanc incarnat en-dessus, & jaunâtre en-dessous, d'une demi-ligne d'épaisseur, & qui a de tout côté un pouce & plus d'étendue au-delà de l'extrémité de ce fût.

La différence du volume de ce champignon, considéré dans son état de fraîcheur, ou lorsqu'il est desséché, est de plus de moitié, ce qui lui arrive moins par la diminution de la propre substance de ses feuilletés, que par leurs rapprochemens à la place des vuides qui les écartoient : leur couleur dans cet état de sécheresse reste blanchâtre, & celle du feuillage du chapiteau devient roussâtre; à l'égard de leur odeur, elle est semblable à celles des champignons secs.

Il n'y a guere de plante dans laquelle on voie plus de variétés en grosseur, en hauteur, en étendue, & en différence de couleur de cannelures & du chapiteau que dans celle-ci; variétés qui dépendent ou de la force de la sève, ou des différences des lieux où ce champignon se trouve.

La figure de celui qu'on voit dans un des vélins du recueil conservé dans la bibliothèque du Roi, & qui y est nommé *fungus italicus pediculo lacero & tumido, capitulo ad instar foliorum quercus laciniato*, a été tirée d'après un dessein d'un pareil champignon de ce genre naissant en Italie, & le R. P. Barrelier en a effectivement aussi vu trois variétés auprès de Rome dans les mois de Novembre & Décembre, qui est le temps que je viens de le découvrir dans les bois de Ruchau près l'avenue du château de Pontchartrain, où je l'ai tiré de terre parmi le chiendent & dans le voisinage des ormes, où il m'a paru venir plus volontiers qu'en tout autre endroit.

La conformité qu'ont avec le lichen vulgaire, les feuillages qui composent la substance du chapiteau de ce champignon, & les gaudrons dont ils sont plissés en forme de fraise, le fait encore plus approcher de la figure de cette plante; & c'est par la quantité des pores inégaux de sa tige qu'on ne peut disconvenir qu'il n'ait beaucoup de rapport avec la morille ou *boletus*.

C'est sur ce rapport avec la morille qu'on pourroit lui donner

BOTANIQUE.

Année 1728.

Fig. 3. 4. 5.

avec elle une place dans le nombre des alimens, s'il ne falloit garder beaucoup de réserve pour décider sur la salubrité des especes de champignon qu'on découvre tous les jours.

Je n'ose encore rien assurer de précis sur le lieu qui, dans cette plante, est destiné à conserver sa graine, ni sur la maniere dont elle se multiplie; à en juger néanmoins par la structure intérieure de la tige de cette plante, je pencherois fort à croire qu'elle a beaucoup de conformité avec celle de quelques autres champignons; & ce qui me porte davantage à le penser, est que j'ai observé que ces vuides formés par les feuillets dont est composée la tige de ce champignon, sont remplis, dans son état de naissance, d'une humeur gélatineuse, laquelle se séchant dans leur maturité, peut se convertir en une poussiere fine, & qui s'échappe comme celle du lycoperdon, que nous appellons *vesse-de-loup*: c'est peut-être cette poussiere qui, se répandant ensuite sur le revers du chapeau, y donne la couleur que nous y avons fait remarquer.

DE la nécessité d'établir dans la méthode nouvelle des plantes, une classe particuliere pour les FUNGUS, à laquelle doivent se rapporter, non-seulement les champignons, les agaries, mais encore les LICHEN; à l'occasion de quoi on donne la description d'une espece nouvelle de CHAMPIGNON qui a une vraie odeur d'ail.

Par M. DE JUSSIEU.

QUELQUE différentes que soient dans les plantes leur configuration & leur maniere de végéter & de se multiplier, elles ne laissent pas d'avoir entr'elles une certaine analogie sur laquelle sont établis les rapports qui les font distinguer en famille.

Les champignons sont de la classe de celles qui s'éloignent le plus de cette analogie, & c'est de-là qu'on a plus de difficulté à leur donner une place convenable dans la méthode nouvelle d'arranger les plantes.

En effet, si l'on cherche dans les classes des plantes un genre avec lequel ils aient quelque ressemblance, & auquel on puisse les comparer, il ne s'en trouve guere d'autres que les *Lichen*: comme eux, les champignons sont dénués de tiges; de branches & de feuilles; comme eux ils naissent & se nourrissent sur des troncs d'arbres, sur des morceaux de bois pourris, & sur des parties de toutes sortes de plantes réduites en fumier; ils leur ressemblent par la promptitude avec laquelle ils croissent, & par la facilité que la plupart ont à se sécher, & de reprendre ensuite leur premiere forme lorsqu'on les plonge dans l'eau. Il y a enfin entre les uns & les autres une maniere presque uniforme de produire leur graine.

Cette

Cette analogie est d'autant plus importante pour la connoissance de la nature des champignons, que les auteurs anciens ne les ont point mis au rang des plantes, & que plusieurs modernes, parmi lesquels se trouvent Messieurs le Comte de Marsigli & Lancisi, se sont persuadés que ceux que l'on voit sur des troncs ou des branches d'arbres, sont des maladies des plantes auxquelles ils sont attachés, semblables aux exostoses, dont le volume ne s'augmente que par le dérangement des fibres osseuses qui donne lieu à une extravasation de leurs sucs nourriciers; & que ceux qui naissent à terre parmi des feuilles pourries, ou sur les fumiers, ne sont que, ou des expansions de quelques fibres de plantes pourries dont la terre est parsemée, ou des productions causées par la fermentation de certains sucs que ces auteurs disent être gras & huileux, qui sont restés dans les parties de ces plantes pourries, se sont mêlés avec une portion de sel de nitre, & prennent la forme de globule, plus ordinaire qu'aucune autre aux champignons naissans.

Mais toutes ces idées sur la nature des champignons se détruisent aisément par un examen un peu attentif de leur substance, de leur organisation, de leur variété & de leur maniere de se multiplier. Car enfin tous ces nœuds, ces vessies & ces autres tumeurs qui paroissent sur certaines parties des arbres, de même que sur le corps des animaux, comme des maladies auxquelles ils sont sujets, sont composés d'une matiere qui participe de la substance solide ou liquide de ces plantes & de ces animaux sur lesquels ils se rencontrent, au lieu que la substance des champignons qui s'attachent aux arbres est non-seulement toute différente de celle des plantes sur lesquelles ils naissent, mais même est semblable à celle des champignons qui sortent immédiatement de la terre.

Si d'ailleurs la singularité de l'organisation est dans les plantes un de ces caracteres qui les distinguent des autres productions de la nature, ce même caractere se fait reconnoître par une disposition particuliere d'organes dans les champignons.

Cette organisation, dont les différences ne s'y trouvent pas moins multipliées qu'elles le sont dans tous les genres de classes de plantes, est toujours constante dans celle-ci, en quelque pays & dans quelque année qu'on les observe, ce qui ne peut arriver que par le moyen d'une reproduction annuelle de ses especes, laquelle ne peut se comprendre sans la supposition d'une semence qui les perpétue & les multiplie.

Mais cette supposition de semences n'est point imaginaire; elles se font sentir au toucher en maniere de farine dans les champignons, dont la tête est feuilletée en dessous, lors sur-tout qu'ils commencent à se pourrir; on les apperçoit aisément à la faveur de la loupe dans ceux dont les feuilletts sont noirs à leur marge; on les trouve sous la forme d'une poussiere dans ceux qu'on appelle *lycoperdon*, elles paroissent en assez gros grains sur le champignon

BOTANIQUE.

Année 1728.

de Malte, elles sont placées dans des loges destinées à les contenir dans l'*hypoxylon*.

Quelque peine qu'ayent les philosophes de se convaincre que ce sont des véritables graines, les Botanistes accoutumés à en voir de pareilles dans d'autres plantes, les reconnoissent aisément dans celle-ci, & ne peuvent plus douter que les champignons ne soient d'une classe particulière de plantes, lorsqu'en comparant les observations faites en différens pays avec les figures & les descriptions de ceux qui y ont été gravés, ils voyent chacun chez eux les mêmes genres & les mêmes especes.

On pourroit dire qu'ils ont beaucoup de rapport avec les plantes marines par leur forme extérieure, par leur maniere de prendre naissance, & de s'attacher sur des corps étrangers, de croître même les unes sur les autres, par une ressemblance de configuration de racines qui ne sont presque jamais ni fibreuses ni branchues, mais qui servent à la plante comme d'empatement pour la soutenir, & par l'uniformité qu'elles ont pour la plupart dans la production de leur graine, ce qui pourroit les faire placer dans la même classe, si les caractères d'être ou pierreuses ou spongieuses, ou d'une nature de corne, & de croître dans l'eau salée qu'ont celles-ci, ne suffisoient pas pour les en distinguer parfaitement.

L'établissement de la classe nouvelle à former pour la perfection de la méthode, doit donc se tirer de quelques caractères qui ne soient pas moins essentiels que ceux des autres classes, & qui les différencient.

Et quels seront les caractères de ces sortes de plantes, sinon d'être dans toutes leurs parties d'une substance uniforme, mollassée, lorsqu'elles sont dans leur état de fraîcheur, charnues, faciles à se rompre, aussi promptes à venir qu'elles sont de peu de durée, & capables lorsqu'elles sont sèches de reprendre leur forme & leur volume naturel, si on les trempe dans quelque liqueur dont elles s'imbibent. Caractères qui tous pourront se comprendre sous le nom de *plantes fongueuses*, outre lesquels elles se font connoître à l'extérieur par une figure si singulière, que n'ayant ni branches, ni feuilles, ni de fleurs pour la plupart, elles ne ressembtent ni à aucune herbe, ni à aucun arbre.

Si la connoissance que nous avons déjà des *lichen* nous a conduits à celle de la nature & du caractère des champignons; elle nous sert aussi en plaçant dans une même classe l'une & l'autre de ces plantes, à distinguer en elles des différences si essentielles, que ces différences donnent lieu de diviser cette classe des plantes fongueuses en deux sections considérables.

La marque distinctive à laquelle se reconnoîtront les plantes de la première de ces sections, sera leur figure applatie en maniere de feuillages étendus sur la terre, sur des rochers & sur des troncs d'arbres auxquels ils sont attachés par plusieurs petits poils fort courts

fortant des nervures du revers de ces feuillages , ou qui pendent des arbres & des rochers auxquels ils ne tiennent que par une sorte d'emparement qui fait fonction de racines , au lieu que la différence essentielle de la seconde section sera de n'avoir nulle figure de feuilles , d'être d'une substance plus charnue , & de représenter le plus souvent un parasol ou un globe.

La premiere de ces sections , qui est proprement celle des *Lichen* ; se peut sous-diviser en ceux qui ne donnent que des graines , & en ceux qui donnent des fleurs & des graines. On met ceux-ci les derniers , parce que outre que le nombre en est petit , les fleurs qu'ils portent sont plus difficiles à observer.

Les genres des *lichen* qui ne donnent que des graines , sont le *lichen* , proprement dit , le *lichenastrum* , l'*hepatica* , l'*hepaticoides* & le *coralloïdes*.

Ceux qui portent des graines & des fleurs qui précèdent leurs fruits , sont le *Jecoraria* , & deux autres plantes auxquelles on donnera des noms pour les désigner.

A l'égard de la seconde section , qui est celle des champignons ; elle est de même que celle des *lichen* susceptible de deux divisions considérables , dont l'une comprend les champignons qui ne portent que des graines , & l'autre ceux qui ont des graines & des fleurs.

Les genres de la premiere de ces divisions sont le *champignon* , proprement dit , le *poreux* , l'*hérissé* , la *morille* , les *fungoides* , la *vesse de loup* , les *agarics* , les *corallo-Fungus* & les *truffes*.

Les genres de la seconde de ces sous-divisions sont le *typhoides* & l'*hypoxylon*.

Il faut donc convenir que si l'on a suffisamment d'observations pour l'établissement de cette classe , qui perfectionne la méthode de la connoissance des plantes , il ne reste qu'à faire une application particuliere des caracteres de tous les genres qui se rapportent aux différentes divisions & sections de cette classe , & à faire le dénombrement des especes qu'ils contiennent , ce qui demande en même-temps une concordance des descriptions des auteurs , lesquelles se rapportent aux figures qu'ils ont données , & à celles qui se trouvent dans les porte-feuilles de la bibliotheque du Roi.

Comme le mot latin de *fungus* , qui sert à désigner le champignon en général , est le mot qui donne l'origine à cette classe des plantes fongueuses , il sembleroit qu'on auroit dû placer les champignons à la premiere des sections de cette classe : j'ai néanmoins été déterminé à faire précéder les *lichen* , non-seulement parce que c'a été , pour ainsi dire , de la connoissance de leur nature , dont nous avons le plus de certitude , que nous est venue la connoissance du caractère des champignons , & que nous avons été en état de répondre aux objections de ceux qui leur ont refusé une place parmi les végétaux , mais encore parce que nous avons lieu de

soupçonner que les champignons eux-mêmes participent beaucoup de la nature des *lichen*, si l'on en juge par cette moisissure & ces filets aplatis que l'on observe sur les matieres auxquelles s'attachent les champignons.

Pour suivre l'ordre que nous nous sommes prescrit dans l'établissement des sections de cette classe, je devrois aussi, en entrant dans l'explication particuliere des caracteres de ces sortes de plantes, commencer par les *lichen*, mais comme cette explication suppose des figures dont elle doit être accompagnée, & qu'on y travaille actuellement, je me contente de donner maintenant la description d'une espece de champignon que je n'ai vu décrit en aucune part, & qui est si remarquable par son odeur d'ail, que je l'ai nommé

FUNGUS MINOR ALLII ODORE.

Petit champignon à odeur d'ail.

Il naît sur des feuilles de chêne tombées à terre & à moitié pourries, auxquelles il tient par un empatement blanchâtre & barbu, plus élevé d'un côté que d'un autre, épais d'une ligne & demie, & qui va peu à peu en diminuant, jusqu'à ce que le pédicule qui en part ait acquis la hauteur de trois lignes. Ce pédicule, qui devient long de deux à trois pouces, & qui n'a qu'une ligne de diametre, est rougeâtre, d'une substance solide & fibreuse, arrondi vers sa base, & un peu applati vers son extrémité supérieure. Il soutient une espece de parasol très-mince, qui a cinq lignes de largeur à son ouverture sur trois environ de hauteur. Sa couleur est d'un blanc terne comme de la corne; lorsqu'il s'étend & qu'il se passe, il devient plus blanc sur ses bords, qui pour lors se plissent & se gaudronnent régulièrement. Il s'en trouve quelquefois de cette espece, dont les parasols ont jusqu'à 12 & 13 lignes de diametre, & d'autres dans lequel ce parasol est si convexe, qu'il ressemble à une calotte de nos glands de chêne, ou à un hémisphère rayé à l'extérieur de différentes lignes qui aboutissent à son sommet. Les feuillets dont ce parasol est garni en dessous, sont blanchâtres, minces, & de longueur inégale, parce que les uns vont de la circonférence au centre, & les autres ne s'étendent que jusqu'à la moitié de cet espace. La partie du pédicule qui se perd dans l'intérieur du parasol, est couverte quelquefois d'une poussière blanche qui semble s'être répandue de ses feuillets.

Ce champignon qui naît à la mi-Octobre, & dure sur pied jusqu'à la fin de Décembre, est moins sujet à se pourrir que les autres, aussi se cache-t-il aisément sans paroître avoir beaucoup perdu de sa substance: il conserve dans l'état de sécheresse toute l'odeur qu'il avoit étant frais, odeur qui est si forte qu'en marchant dessus ce champignon, lorsqu'il est sur terre, elle se fait sentir de loin.

Ce qui néanmoins est singulier dans cette espece de plante par rapport à cette odeur, est qu'en frappant l'odorat & le goût, lorsqu'on en mache la chair, elle n'a point ce feu que l'ail laisse dans la bouche.

On le trouve dans les bois & les bosquets de pont-Chartrain.

BOTANIQUE.

Année 1728.

Sur une maladie du Safran.

CETTE maladie du safran a le plus terrible nom qu'elle puisse avoir, on l'appelle *la mort* dans le Gâtinois, où l'on cultive beaucoup cette plante. En effet elle tue infailliblement le safran, & de plus elle paroît contagieuse, mais en rond; d'une premiere plante ataquée, le mal se répand à celles d'alentour selon des circonferences circulaires qui augmentent toujours, & on ne le peut arrêter que par des tranchées qu'on fait dans le champ, pour empêcher la communication, à peu près comme dans une peste (a). C'est dans le printemps, dans le temps de la seve, & lorsque le safran devoit avoir plus de force pour résister au mal, que ce mal fait ses plus grands ravages.

Hist.

Comme il peut causer des dommages considérables (b), M. du Hamel, à qui d'ailleurs la simple curiosité de physicien auroit pu suffire, en étudia l'origine, & après un nombre de recherches, car il est très-rare que les premieres aillent droit au but, il la découvrit. Une plante parasite, qui ne sort jamais de terre, & ne s'y tient guere à moins de demi-pied de profondeur, se nourrit aux dépens de l'oignon du safran, qu'elle fait périr en tirant toute sa substance. Cette plante est un corps glanduleux, ou tubercule, dont il sort des filamens violets, menus comme des fils, & velus, qui sont ses racines, & ces racines produisent encore d'autres tubercules, & puisque les plantes, qui tracent, tracent en tous sens, & que celle-ci ne peut que tracer, on voit évidemment pourquoi la maladie du safran s'étend toujours à la ronde. Aussi quand M. du Hamel examina un canton de safrans ataqués, il trouva toujours les oignons de ceux qui étoient au centre plus endommagés, plus détruits, & les autres moins à proportion de leurs distances. On voit pareillement pourquoi des tranchées rompent le cours du mal :

(a) On ne guérit point par ce moyen les oignons qui sont endommagés. Il n'y a pas de remede lorsque la contagion est parvenue au cœur; mais l'expérience m'a fait connoître qu'en dépouillant de leurs tégumens, les oignons qui ne sont que légèrement ataqués, & les exposant quelques jours au soleil, ils deviennent parfaitement sains, & poussent aussi bien que s'ils n'eussent jamais été atteints de la maladie. La raison m'en paroît claire, en les dépouillant on emporte avec les tégumens les filets morbifiques, & en les exposant au soleil, le restes de la plante contagieuse se dessechent, les playes se cicatrisent, d'où s'ensuit la parfaite guérison de l'oignon.

(b) Si l'on ne prenoit soin d'y remédier, on verroit bientôt tout un champ perdu au point de n'y pouvoir plus mettre du safran, même après 20 ans de repos.

BOTANIQUE.

Année 1728.

mais il faut qu'elles soient au moins profondes de demi-pied. Les laboureurs avoient trouvé ce remède sans le connoître, & apparemment sur la seule idée très-confuse de couper la communication d'une plante de safran à une autre. Il faut prendre garde de ne pas renverser la terre de la tranchée sur la partie saine du champ, on y ressemeroit la plante funeste.

M. du Hamel a observé qu'elle n'attaque pas seulement le safran; mais encore les racines de l'hyeble, du *coronilla flore vario*, de l'arrête-bœuf, les oignons du muscari, & elle les attaque, tandis qu'elle ne touche point au bled, à l'orge, &c. Ce n'est pas tant, comme on le pourroit croire, parce qu'elle fait un certain choix de sa nourriture, que parce qu'il lui est impossible, à cause de la profondeur où elle se tient, de rencontrer des plantes dont les racines ou les oignons ne sont qu'à une profondeur beaucoup moindre (c).

Cela même a fait naître à M. du Hamel la pensée que peut-être par le moyen de cette plante on détruiroit entre les plantes inutiles & nuisibles qui ne naissent que trop parmi les bleds, celles dont les racines sont assez profondes (d). On tourneroit à bien la mauvaise qualité de la plante parasite : mais combien auroit-on de choses pareilles à imaginer pour l'agriculture, dont on ne pourroit espérer l'exécution que d'une longue suite de siècles, même après que les bons observateurs & les physiciens en auroient bien démontré l'utilité?

Cette plante, qui n'est encore connue qu'en mal, ne laisse pas de demander un nom & une place dans la nomenclature botanique. M. du Hamel a douté s'il la mettroit sous le genre des champignons, ou sous celui des truffes : mais enfin il s'est déterminé pour le dernier, parce qu'elle ne sort point de terre. Il la nomme *tuberoïdes* (e).

(c) De plus, M. du Hamel a remarqué que la plante contagieuse n'endommage que très-peu le safran la première année qu'il est planté, & par conséquent ne peut faire un tort considérable aux plantes annuelles.

(d) C'est pourquoi il ne faudroit s'en servir que dans les terres purement destinées à faire venir du grain, puisque cette plante, comme nous venons de le remarquer, ne cause aucun dommage à celles qui sont annuelles, ni à celles qui n'ont leurs racines qu'à la superficie de la terre.

(e) La couleur intérieure de sa chair est en Été d'un rouge brun, & en hyver d'un noir légèrement marbré de rouge, au lieu que la truffe est blanche en Été, & brune marbrée de blanc en Hyver. La nouvelle plante à des racines dont elle tire sa nourriture, & par le moyen desquelles elle se multiplie, & la truffe est sans racines, & paroît ne se multiplier que par la graine qu'elle renferme intérieurement.

(*) V. ce que Porta a dit de la plante, je crois qu'on pourroit lui donner le nom de *Tuberoïdes*. Outre ces rapports elle est encore semblable à la truffe, en ce qu'elle renferme souvent dans sa substance des corps étrangers, comme des graviers, & quelquefois des petites mottes de terre endurcie. Ainsi l'histoire du gouverneur de Carthage, qui, en mordant une truffe, trouva sous ses dents un denier, suivant le rapport de Plin, ne sera plus une preuve contre le sentiment de ceux qui assurent la végétation de la truffe.

Ma première attention fut de consulter les Auteurs, pour m'assurer s'ils avoient parlé de cette maladie : mais aucun ne m'a paru en avoir eu connoissance.

Peu satisfait de mes lectures¹, j'eus recours à ceux qui s'appliquent à la culture de cette plante : les plus sensés m'avouèrent ingénument qu'ils ne connoissoient que l'effet, sans avoir jamais pensé à quoi l'attribuer.

Après plusieurs entretiens avec ces personnes, je reconnus que je n'avois rien à espérer que de mes recherches, & je les commençai par examiner la superficie de la terre dans les endroits infectés. Je ne découvris dans cet examen ni insectes, ni plantes, ni autres particularités qui ne se trouvaient par-tout ailleurs, ce qui me déterminait à faire ouvrir la terre pour pénétrer jusqu'où j'avois lieu de juger qu'étoit l'origine du mal. Je l'examinai à mesure qu'on la fouilloit, & j'arrivai aux oignons sans rien appercevoir de remarquable. Je trouvai ceux qui occupoient le centre, ceux de la partie moyenne, & ceux qui étoient aux extrémités de l'endroit infecté, dans trois situations différentes, à proportion du progrès que la maladie avoit fait sur eux, & dans l'état que je vais les représenter.

Ceux du milieu qui avoient été les premiers attaqués, étoient entièrement détruits, leur robe ou tégumens que l'on sait être dans le safran, un amas de membranes réticulaires fort minces couchées les unes sur les autres & d'un beau couleur de paille argentin, ne pouvoit souffrir aucune division, étoient ridés, fanés & d'un brun terreux fort désagréable. Mais ce n'étoit pas la seule marque de leur perte. Une grande quantité de corps glanduleux d'un rouge foncé, gros la plupart comme des fèves, les couvroient extérieurement, & ces oignons ne contenoient intérieurement qu'une substance terreuse, noirâtre, de la nature de cette suie que les Peintres en miniature appellent *bistre*, excepté que dans le milieu de leurs cavités on voyoit dans la plupart le squelette de l'oignon, ou plutôt ses principales fibres desséchées & dénuées de leur substance charnue.

Ceux du centre examinés, je passai à ceux qui occupoient la partie moyenne, que je trouvai dans une situation fort approchante des premiers : leurs tégumens n'étoient cependant pas si flétris, & renfermoient encore quelques débris de l'oignon, mais entièrement incorporés, (s'il m'est permis de me servir de ce terme) & tout-à-fait semblables à la bouillie ; ce qui me faisoit assez connoître que bientôt ils seroient semblables aux autres. J'y vis les mêmes corps glanduleux que j'avois remarqués, mais mieux nourris, & plus pleins de vie, & je commençai à découvrir dans la terre des filets violets qui formoient une espèce de réseau.

La route que j'avois prise dans mon observation me conduisit aux oignons qui occupoient la circonférence, & qui par conséquent devoient être les moins endommagés. Aussi étoient-ils dans un état bien différent de celui des premiers.

 BOTANIQUE.

Année 1728.

Mem.

BOTANIQUE.

Année 1728.

Le corps des oignons n'étoit presque point altéré : les uns n'avoient pour toute marque de contagion que quelques filets violets, qui traversoient les membranes de leurs tégumens : les autres avoient sur leurs tégumens, ou entre les lames qui les forment, quelques petits corps semblables à ceux dont je viens de parler, & on ne voyoit encore que quelques taches violettes sur la substance de l'oignon. Au reste la terre étoit toujours traversée de filets violets.

Ne trouvant que dans les endroits infectés ces corps glanduleux & ces filets violets, je soupçonnai qu'ils étoient la cause, ou du moins l'effet de la maladie, ce qui m'engagea à les considérer avec plus d'attention ; je travaillai à les détacher de la terre qui les environnoit, & j'y réussis si bien par le moyen des lotions, que j'eus la satisfaction de les voir en leur état naturel.

Ces corps glanduleux sont fort semblables à la truffe de Mathiole, tant par la solidité de leur chair, que par leur figure irrégulière. Mais la superficie en est velue & de couleur rouge-brun. Leur grosseur n'excede pas celle d'une aveline. Leur goût tient celui du champignon, & a un retour terreux. Les uns sont adhérens aux tégumens de l'oignon, & les autres en sont éloignés de deux à trois pouces.

Les filets sont ordinairement de la grosseur d'un fil, de couleur violette, & velue comme les corps glanduleux. Quelques-uns s'étendent d'un corps à un autre, & quelques-uns vont s'insérer entre les tégumens de l'oignon de safran, se partagent en plusieurs ramifications, & pénètrent jusqu'au corps du bulbe sans paroître sensiblement y entrer. Ils forment dans cette route une infinité d'anastomoses & de divisions, & sont parsemés de quantités de petits nœuds ou ganglions, qui ne paroissent autre chose qu'un amas de la laine qui couvre ces corps glanduleux & ces filets.

Ces observations que j'ai faites en différentes saisons & dans différentes terres, m'ont fait juger que ces corps glanduleux étoient une plante parasite, qui tire sa nourriture de l'oignon du safran par le moyen de ses filets, que je regarde comme ses racines. Elle végète à la manière de la truffe, c'est-à-dire, qu'elle ne paroît point au dehors, mais naît, croît, & se multiplie dans l'intérieur de la terre, d'où vient suivant ma première observation qu'on ne voit rien sur la superficie de la terre à quoi on puisse attribuer la cause de la maladie.

Cette plante se multiplie par les racines qui poussent de nouveaux tubercules, à peu près comme l'*Astragalus scandens tuberosa radice*, le *Genista Spartium*, & le *Solanum radice esculentâ*, &c. C'est pour cela que, suivant la même observation, le progrès de la maladie affecte toujours la figure ronde, parce que les plantes qui tracent poussent également en tout sens, comme il est aisé de le voir dans le fraiser dont les trainasses ou fileaux s'étendent également de tous côtés.

Il paroît certain que la nouvelle plante se nourrit aux dépens de l'oignon du safran, puisque ces racines pénètrent ses tégumens, & s'attachent

s'attachent à sa propre substance qui dépérit à proportion du progrès que les racines font sur elle, qualité qui la rend plus parasite que toutes autres, puisque ces sortes de végétaux ne font ordinairement qu'altérer les arbres & les plantes auxquelles ils s'attachent. Si l'on joint à cela que cette maladie fait presque tout son progrès dans les trois mois du printemps, je ne crois pas qu'on puisse douter que la nouvelle plante n'en soit la véritable cause, puisque c'est en cette saison que les racines profitent & s'étendent le plus.

Je n'ai négligé aucune des expériences dont j'avois lieu d'espérer quelque éclaircissement. Dans le nombre de celles que j'ai faites, & que je ne rapporte point, pour éviter d'être trop long, en voici une qui seule m'assure de l'existence de la plante, de sa maniere de végéter, & de son action sur les oignons de safran, ce qui est trop de mon sujet pour n'en pas faire le récit en peu de mots.

Je mis dans le mois d'Octobre 1726 des tubercules de *mort* avec leur terre & des oignons de safran, dans trois pots que je remplis d'une terre neuve où il n'y avoit point de *mort*, & pour m'assurer si elle n'endommageoit que les oignons de safran, je plantai dans ces mêmes pots des oignons de lis, de narcisse, de tulipe, & les ai laissés en expérience jusqu'au mois d'Octobre de cette année; je jugeai bien qu'alors la *mort* devoit s'y être multipliée, parce que suivant l'ordre de sa végétation elle fait tout son progrès dans le temps de la seve.

Ce temps donc étant passé, & sur la fin du mois d'Octobre de 1727, je renversai mes pots, & je vis quantité de nouveaux tubercules dont il sortoit beaucoup de filets violets, qui s'entrelaçoient avec les racines de lis plantés dans le même pot. Je les dégageai de leur terre, & j'en trouvai plusieurs fort endommagées, d'autres entièrement pourries. Le corps des lis ne me parut pas avoir encore beaucoup souffert : mais il étoit environné de tant de filets, qu'il me paroissoit fort probable que dans peu il auroit le même sort que ses racines.

Cette multiplication de tubercules acheva de me convaincre qu'ils étoient véritablement une plante, & leur action sur les racines des lis me donna lieu de croire qu'ils se pouvoient nourrir d'autres plantes que du safran : mais les lumières que je tirai de mon expérience, bien-loin de mettre fin à mes observations, m'engagerent à de nouvelles recherches; car assuré d'un côté que c'étoit une plante il me paroît essentiel de savoir si elle étoit dans la terre avant le safran, ou si elle ne s'y plantoit qu'avec lui. Voyant d'un autre côté les racines de lis endommagées, il ne m'étoit pas permis de rester dans l'incertitude de savoir si la plante nouvelle étoit capable de nuire à d'autres, ou si elle ne pouvoit se nourrir que du safran.

Un procédé avantageux en fait oublier un nombre d'inutiles : j'éprouvai cette vérité lorsqu'après avoir fouillé plusieurs champs sans rien trouver, j'aperçus dans une terre où il n'y avoit jamais eu de

BOTANIQUE.

Année 1728.

safran, ma plante contagieuse qui exerceoit sa tyrannie sur les racines de l'Phieble, du *coronilla flore vario*, de l'arrête-bœuf, & sur les oignons du *muscari* (f). Ainsi on peut être assuré que cette plante vient où il n'y a point de safran, & se nourrit d'autres plantes dont elle cause également la perte, quoiqu'on ne l'ait remarquée que sur le safran, par le dommage considérable qu'elle cause à ceux qui le cultivent (*).

EXPLICATION de la premiere Figure, PLANCHE VII.
qui représente le safran, ou le *crocus fativus*, C. B. P. dont il est parlé dans le Mémoire.

- A. L'oignon recouvert de ses enveloppes membraneuses, rouffâtres dans quelques-uns, & blanchâtres dans quelques autres.
- B. L'oignon dépouillé de sa robe & coupé par moitié, dont le diamètre est d'environ un pouce, a la substance charnue, sa figure aplatie par dessous, & sa superficie environnée de petites lignes circulaires où s'attachent les enveloppes membraneuses.
- C. Gaine membraneuse qui renferme les feuilles de l'oignon & le tuyau de la fleur jusqu'à la superficie de la terre.
- D. Feuilles, ou fanne de l'oignon. Leur nombre varie depuis cinq jusqu'à huit, leur longueur est d'un pied sur une ligne de large, elles sont canelées en forme de goutiere par-dessus, de couleur verd-brun par les bords, & blanches sur la nervure dans le fond de la goutiere.
- E. La fleur épanouie, qui est un tuyau blanc, égal depuis la base jusques vers son sommet, se divise en six parties, & s'évase en forme de pétales de couleur gris de lin : elles ont environ deux pouces de longueur sur neuf à dix lignes de largeur.
- F. Les étamines blanchâtres longues de demi-pouce, qui soutiennent des sommets fourchus par le bas. Ces sommets portent dans des capsules une poussiere jaune très-fine.
- G. L'embryon qui est triangulaire; il devient, lorsque la fleur est passée, une capsule à trois faces divisée en trois loges qui renferment plusieurs semences rondes; mais elles ne mûrissent pas ordinairement dans le Gâtinois.

(f) Quel dégât ne causeroit-elle pas dans un jardin de fleurs, où en moins de deux ans elle peut détruire une planche entiere de plantes rares & précieuses? Combien de curieux ont peut-être abandonné la culture des fleurs, rebutés de les voir périr malgré tous leurs soins, ou du moins se sont engagés en des frais considérables pour ôter la terre de leurs jardins, & en mettre de nouvelle à la place, attribuant mal à propos à sa mauvaise qualité un désastre dont la nouvelle truffe étoit seule coupable? Ce n'est ici qu'un soupçon, mais il mérite attention.

(*) De la Chesnée Monstreul de Caën dans la seconde édition de son *Floriste François*, page 187, fait mention d'une maladie des tulipes, qui par ses effets, paroît avoir une cause semblable.

H. Le pistil qui prend son attache sur l'embryon ; c'est un filet blanc & unique jusqu'à la hauteur des étamines, où il devient jaune, & se divise le plus souvent en trois brins d'un beau rouge foncé. Ils excèdent un peu la longueur des pétales, sont de la grosseur d'un fil par en bas, & deviennent plus larges par le haut, où ils ont quelques crenelures très-fines.

BOTANIQUE.

Année 1728.

Il est à remarquer que cette partie du rouge pistil est la seule qui s'emploie dans les ragoûts & en médecine, & qui serve aux Teinturiers.

EXPLICATION de la seconde Figure, qui représente le Tuberoïdes & la maniere dont il s'attache sur les oignons du safran.

- A. Le *tuberoïdes* dans sa grosseur naturelle, avec ses racines violettes & velues, par l'allongement desquelles il se multiplie.
- B. Petits ganglions, ou nouveaux tubercules qui se forment aux extrémités & aux anastomoses de plusieurs racines.
- C. État du safran dans le centre des places infectées, où il ne reste plus que les tégumens de l'oignon dans leur forme ordinaire, la substance étant entièrement consommée par l'action du *tuberoïdes*.
- D. État du safran dans la partie moyenne, entre le centre & la circonférence, où les tubercules sont attachés sur les tégumens, & où les racines du *tuberoïdes* pénètrent la substance de l'oignon, lui ont fait perdre sa solidité, & l'ont rendu semblable à de la bouillie.
- E. État du safran à la circonférence où les racines du *tuberoïdes* n'ont encore pénétré que les tégumens de l'oignon, sans avoir endommagé la substance.

Sur la multiplication des especes de Fruits.

LES alimens que nous fournissent les plantes ont été long-temps des mets tout apprêtés que la nature offroit à des hommes sauvages, grossiers & sans expérience ; qui n'eussent pas su ou se les apprêter ou en trouver d'autres. Mais l'industrie qui s'est formée peu-à-peu, est venue enfin à leur secours, & sans parler des nouveaux alimens qu'ils se sont procurés par la chasse & par la pêche, ils ont beaucoup perfectionné les anciens par l'agriculture. Ce qu'on appelle dans l'usage commun *les fruits*, tels que les pommes, les poires, les cerises, les peches, &c. tout cela a tellement changé,

Hist.

qu'on ne le reconnoîtroit presque plus dans son premier état, (*) l'art a produit même de nouvelles especes, & c'est la maniere dont il les a produites, & celle d'en produire encore, que M. du Hamel examine présentement.

Les botanistes appellent *variétés*, des différences entre des plantes de même nom, mais des différences inconstantes, passageres, qui tantôt paroissent, & tantôt ne paroissent pas, qui ne se perpétuent point, & semblent ne venir que de quelques accidens : ainsi les tulipes ont beaucoup de variétés ; car toutes les plantes n'y sont pas également sujettes. Ce n'est pas là ce qui fait les différentes especes de fruits, il faut des différences stables & permanentes, telles qu'il s'en trouve entre des poires, des prunes, &c. de différens noms. Il paroît qu'un grand nombre de ces différences *spécifiques* sont uniquement dues à la culture, & M. du Hamel cherche par où précisément la culture les produit.

Un terroir plus ou moins convenable à l'arbre, une exposition plus ou moins favorable, & une infinité de petits soins du jardinage, feront naître des variétés, mais pour les especes, il semble que la greffe y doive être plus propre que tout autre moyen. (a) Cet art de greffer est assez surprenant. Quel hasard peut l'avoir indiqué ? Quel raisonnement peut y avoir conduit ? Quoi qu'il en soit, la greffe cause un grand changement, & un changement en mieux, dans les arbres fruitiers. Il faut seulement un certain choix entre le sujet sur lequel on ente, & la branche entée : mais ce n'est pas un choix unique, le même sujet peut recevoir avec succès différentes branches, & réciproquement.

M. du Hamel croit que comme l'union du sujet & de la greffe ne consiste qu'en ce que les sucres du sujet passent ensuite dans la greffe en continuant de monter, & que d'ailleurs il est impossible que les extrémités de tous les vaisseaux ou canaux de la greffe, quand on vient à l'appliquer sur le sujet, se posent juste sur les extrémités de tous les vaisseaux ou canaux de ce sujet, de sorte que les sucres passent aussi librement de l'un dans l'autre que s'ils n'avoient eu qu'à poursuivre leur cours dans le même arbre, il faut donc que les vaisseaux de l'un & de l'autre, pour s'ajuster ensemble, se plient & se replient de différentes façons, & forment quelque chose d'analogue à une glande animale. Dans cette glande végétale & artificielle il se fait des filtrations plus fines, & apparemment aussi

(*) Les pêches sont, dit-on, un poison en Perse, & en fait de grains, le bled n'existe nulle part dans l'état de nature, sous une forme reconnoissable.

(a) La greffe perfectionne les fruits ; mais n'en crée aucun. A la rigueur, le nom d'*especes* ne convient qu'à ces végétations constantes, que ni la semence ni la greffe, ni les différentes températures de l'air ne peuvent changer.

Nous ajouterons à cette remarque de M. du Hamel, que bien de philosophes ont cru très-difficile de fixer la véritable idée de l'*especes* dans les plantes & les animaux, sur quoi nous prions le lecteur de consulter le IX. Tom. de la Coll. Acad. Part. Etrang. Appendix pag. 35 note. (a)

des fermentations, qui servent ou à purifier ou à exalter les suc. M. du Hamel qui a beaucoup observé sur cette matière, a vu souvent entre le sujet & la greffe un petit intervalle rempli d'une substance plus rare que le reste, & approchant de la moëlle.

La vertu de la greffe pour perfectionner les fruits n'est pas douteuse, tous ceux dont nous faisons usage nous viennent d'elle dans l'état où ils sont, & même M. du Hamel assure qu'une branche de sauvageon entée sur sa propre tige, y gagne quelque chose; (b) l'espece de glande, qui se forme à l'endroit de la greffe, a un peu raffiné les suc. Cependant cette glande ne fait pas tout, (a*) il y a encore dans la branche entée, & sur-tout aux environs du fruit, des filtres nécessaires (c) pour achever l'opération de la glande, & qui font que le fruit tient toujours de sa premiere nature. (d) Il en tient à tel point, qu'une orange, par exemple, greffée par sa queue sur une espece différente d'oranger, ne fera presque que grossir, & changera peu à l'égard de ses qualités naturelles, & cependant il ne lui est resté de tout ce qui pouvoit les lui conserver, que sa queue, qui n'a que deux ou trois doigts de longueur. C'est-là l'artifice dont se servit un habile jardinier d'Orléans, qui présenta à feu Monseigneur, un oranger chargé de cent fruits, la plupart d'especes différentes.

Pour savoir si la greffe fait naître de nouvelles especes de fruits, M. du Hamel a entrepris une suite d'expériences qui découvriront quelles greffes opéreront cette multiplication, en cas qu'elles l'opèrent, c'est-à-dire, quels sujets il faudra donner à certaines branches, & quelles attentions il y faudra apporter.

Mais en attendant, M. du Hamel soupçonne qu'il y a une autre maniere plus cachée, dont il se fait dans les especes des fruits des changemens, & plus considérables, & plus prompts. D'un âne & d'une cavalle, d'un chien & d'une chienne d'une autre espece, il vient un animal qui n'est ni de l'espece du pere, ni de celle de la mere, mais d'une troisieme moyenne entre les deux, & nouvelle. (*)

(b) Greffée sur un autre sauvageon, quoique d'aussi mauvaise qualité, elle y gagne encore davantage.

(a*) En effet, si elle changeoit totalement la saveur, elle seroit un fruit entièrement différent.

(c) Ils sont désignés par des changemens de substance que M. de Tournefort appelloit des *parenchimes* & des *placenta*, on remarque principalement les glandes végétales à l'insertion des racines aux tiges, où elles imitent très-bien par la direction bizarre de leurs tuyaux, leur plis & leurs replis, les glandes des animaux. Dans les plantes naissantes, ce n'est que pour opérer des sécrétions que la seve est obligée de passer de la radicale des semences dans les amandes avant que d'être portée à la plume, comme M. Grew l'a observé.

(d) C'est au dérangement de ces filtres, occasionné par la rigueur des saisons, qu'on peut attribuer l'amertume insupportable qu'ont les pêches en certaines années.

(*) On trouvera des détails très-curieux sur les produits du mélange des especes de différens animaux, dans les Tom. VIII & IX, de la Coll. Acad. Part. Etrang.

BOTANIQUE.

Année 1728.

BOTANIQUE.

Année 1728.

(*) Coll. Acad.
T. III. p. 446 &
suiv.

Nous avons expliqué en 1711 (*) la surprenante analogie des animaux & des plantes sur le fait de la régénération. En suivant cette idée que nous supposons ici, il ne faut qu'imaginer que la poussière, semence masculine d'une plante, sera tombée sur ce pistil d'une plante d'une autre espèce, & que ce pistil, partie féminine de cette seconde plante, aura été fécondé par cette poussière étrangère, & il en naîtra un fruit d'une nouvelle espèce, analogue à un chien méis. (e)

Il est vrai que la plupart des plantes sont hermaphrodites, & que leurs poussières ne peuvent guère se répandre que sur leur propre pistil. Mais il y en a aussi qui ne sont pas hermaphrodites, les fleurs ou les étamines qui contiennent les poussières, sont sur un pied, & les pistils qui deviennent les fruits sont sur un autre, quelquefois assez éloigné, & alors il faut que le vent; ou certains hasards, portent les poussières sur les pistils. (*) Il en ira de même pour les fruits, dont il paroîtra des espèces nouvelles par cette voie. (f)

Et ce qui confirme fort cette pensée, c'est une remarque de M. du Hamel, que les plantes renfermées dans un jardin, où un grand nombre de différentes espèces sont assez voisines les unes des autres, ont ordinairement beaucoup plus de variétés, que quand elles sont dans les bois ou dans de grandes campagnes, & peu mêlées. (g)

On entendra assez qu'il ne s'ensuit pas de-là que toutes sortes de poussières portées sur toutes sortes de pistils doivent produire de nouveaux fruits. Il faut un certain rapport d'organisation entre la poussière & le pistil étranger, afin que l'une féconde de l'autre; il faut de plus un rapport de temps, c'est-à-dire, que la poussière ayant la maturité nécessaire pour féconder, le pistil ait aussi celle qui lui est nécessaire pour être fécondé. Il y aura des plantes moins susceptibles de variétés, comme certaines espèces d'animaux; les bœufs, les moutons le sont beaucoup moins que les chiens.

On connoît une espèce de raisin, qui produit sur le même sep des grappes rouges & des grappes blanches, sur une même grappe des grains rouges & blancs, ou dont les pépins sont les uns rouges, les autres blancs. Il y a encore un plus surprenant phénomène de botanique. Des citrons ou oranges, dont une côte est parfaitement citron, la suivante parfaitement orange, la troisième redevient ci-

(e) Le système du sexe des plantes n'est point nouveau, Pline avoit déjà dit; *Veneris intellectum mareque afflatu quodam & pulvere etiam seminas maritare.*

(*) Voyez sur la fécondation des plantes le Tom. VIII, de la Coll. Acad. Part. Etrang. Appendix, pag. 61.

(f) Presque tous les fruits que les jardiniers appellent nouveaux, ne sont que des composés d'autres plus anciens que l'on y reconnoît très-aisément. C'est ainsi que Colmar n'est qu'un composé de bon chrétien & de bergamotte d'automne.

(g) Le coquelicot, par exemple, vient toujours le même dans nos bleds, & varie infiniment dans les jardins; il est très-rare de trouver des variétés dans les prime-vères de la campagne, & il y a peu de plantes qui en fournissent davantage lorsqu'elle est dans les parterres

tron, &c. Nous en avons parlé en 1711. (*) Seroit-ce par des poudres appliquées à des pistils étrangers que ces merveilles arriveroient? On pourroit le croire sur des exemples approchans qui s'en trouveroient chez quelques animaux. (h) Ce seroit bien-là la maniere la plus élégante d'avoir de nouvelles especes de fruits : mais il faut attendre les expériences, & celles où M. du Hamel a eu le courage de s'embarquer produiront apparemment quelques lumieres. La simple nomenclature de la botanique a déjà long-temps occupé, & occupera peut-être encore beaucoup d'habiles gens : mais quel champ ne sera-ce pas que la physique de la botanique? Combien sera-t-il plus agréable sans être moins vaste?

BOTANIQUE.

Année 1728.

(*) Coll. Acad.
T. III. p. 461.

Celui qui veut avoir de nouveaux fruits, ramasse avec soin des pépins ou noyaux des meilleures especes, comme sont dans les poires ceux de bon-Chrétien, de Vilgouleuse, de Bergamote, de Saint-Germain & autres, les conserve en lieux frais & secs, pour à l'entrée de l'hyver ou au commencement du printemps les semer par rayons dans une planche de terre bien préparée de labour, dans laquelle ils doivent rester deux ou trois ans, pendant lesquels il faut les sarcler souvent, les arroser quelquefois, & les garantir même des grandes gelées avec des paillassons. La troisième année il les tire de cet endroit pour les mettre en pépiniere dans une terre la plus propre qu'il pourra trouver pour les arbres, c'est-à-dire, qui ne soit point argilleuse, mais grasse, douce, bien terrodée, plus humide que sèche, préparée de plusieurs labours, à une bonne exposition du soleil, & à un abri avantageux. Moyennant ces précautions, dès la seconde ou troisième année les sauvageons qui auront quelque heureuse disposition, commenceront à se distinguer des autres par la force de leur pousse, la grandeur de leurs feuilles, & principalement parce qu'ils n'auront point ou peu d'épines. C'est sur ceux-ci que les jardiniers fondent principalement leur espérance, & n'attendent pas ordinairement le fruit de ceux qui ont toutes les marques des sauvageons, comme de petites pousses tortues, grêles, chargées de longues épines, & dont les feuilles sont petites, mais en font des sujets pour greffer dessus, d'autres especes, & continuent à cultiver les autres avec soin jusqu'à ce qu'ils aient donné leur premier fruit. C'est alors que l'œil, & principalement le goût doivent décider de ceux qui peuvent être perfectionnés par la greffe; car il arrive très-rarement de les trouver assez francs pour être sans ce secours admis au nombre des bons fruits. Il ne faut donc pas se flatter qu'une graine bien choisie & bien cultivée donnera un fruit parfait : mais il faut attendre cette perfection de la greffe,

Mem.

(h) Nous voyons tous les jours dans une même portée des chiens qui tiennent entièrement de la mere, d'autres du pere, d'autres de tous les deux, & même quelques-uns qui ont les deux especes tellement distinctes, que la moitié de leur corps ressemble au pere, & l'autre à la mere.

BOTANIQUE.

Année 1728.

qui l'affranchira toujours de plus en plus à mesure qu'on la réitérera, sur-tout si on l'applique sur des sujets qui aient une sève douce, & qui porte de beaux & gros fruits, tels que le coignassier.

Voilà en quoi consiste cette culture méthodique que je me suis proposé d'examiner dans toutes les circonstances, non-seulement parce qu'elle m'a paru renfermer tous les points que les meilleurs auteurs ont regardé comme la source des changemens qui arrivent aux fruits, mais encore parce que l'expérience m'a fait connoître combien elle est avantageuse dans cette occasion. Ainsi il ne faut pas regarder comme une simple hypothèse convenable à mon sujet, mais comme une pratique utile que j'ai été bien-aîsé qui trouvât ici sa place pour la mettre à couvert de l'oubli, dans lequel tombent les meilleures choses, lorsqu'on néglige de les décrire.

Mais pour revenir à mon sujet, quelles sont les circonstances les plus essentielles à cette manœuvre? Bien choisir la semence, lui procurer un prompt accroissement par une bonne culture; placer chaque arbre dans la terre qui lui est propre, & enfin les perfectionner par la greffe.

Mais je ne vois rien en tout ceci qui soit capable de changer les espèces, puisqu'on ne choisit le pépin d'un beau & bon fruit que dans l'espérance qu'il héritera des bonnes qualités de l'arbre qui l'a produit, & parce que l'expérience a fait connoître que l'*Amadotte* & le *Bsfideri* qui ont été trouvés dans les forêts, ne sont pas des fruits comparables à la *marquise* & à la *pastorale*, qui ont pris leur origine dans nos pépinières.

Que peut-on donc espérer de plus des labours & du choix d'une bonne terre que plus ou moins de grosseur, de couleur, de saveur; variétés qui toutes donnent un mérite essentiel à un fruit; mais qui sont souvent accidentelles dans la même espèce, puisqu'un *Bon-chrétien* planté au nord, au midi, dans une terre humide ou dans une terre sèche, continuera toujours d'être un *Bon-chrétien*, quoique suivant ses différentes situations il ait ou la peau verte & épaisse, ou la chair spongieuse & sans goût, ou une peau jaune, mince, avec une chair sucrée, cassante & agréable?

Il ne reste donc que la greffe à examiner, & c'est ce qu'on vient de faire dans l'histoire.

La cause du succès qu'ont eu quelques fleuristes dans leurs semences, n'est-elle pas une suite ou mélange des poussières, puisque rien ne facilite plus ces variétés accidentelles que le soin particulier que prennent certains curieux de mêler leurs différentes espèces de tulipes, d'oreilles d'ours & d'œillets? Leur intention, à la vérité, est de contenter la vue: mais ils se procurent, sans le savoir, un avantage qu'ils ont souvent attribué à différentes infusions dans lesquelles ils mettoient tremper leurs graines, à quelques couleurs qu'ils méloient dans la terre de leur jardin, à des objets de différentes couleurs qu'ils présentoient à leurs plantes, ou enfin à une
saveur

faveur du hafard qu'ils fe croyoient perfonnelle. J'ai effayé les infufions & les mélanges de couleurs qui ne m'ont point réuffi, & j'ai cru qu'il n'étoit pas befoin de l'expérience pour détruire les deux derniers moyens.

BOTANIQUE.

Année 1728.

Rien n'eft plus aifé que de concevoir la multitude prodigieufe de variétés qui doivent naître de ces différens mélanges; car lorsque la poulfiere des étamines d'une oreille d'ours rouge aura fécondé une oreille d'ours blanche, la graine qui en viendra doit produire une oreille d'ours dont non-feulement les pétales feront panachés de rouge & de blanc, mais dont les embrions & la poulfiere des étamines participera de l'un ou de l'autre. Pour lors cette plante n'a plus befoin pour faire des panaches d'être fécondée par un autre, puifqu'elle poffede non-feulement la difpofition des parties propres à faire le rouge & le blanc, mais encore différens mélanges de ces deux couleurs qui, combinées les unes avec les autres, peuvent faire différentes coupes de nuances fort agréables.

Je pourrois dire la même chofe du jaune, du bleu & du verd; mais je crois en avoir affez dit pour faire comprendre que l'infini des variétés n'eft pas plus étendu que peut l'être celui de ces mélanges, & rien n'eft plus conforme que ceci à l'exemple que j'ai déjà rapporté, puifque deux chiens de différentes efpeces font des métis, & ces métis en font encore d'autres, ce qui donne naiffance à une multiplication d'efpece qui n'a point de borne.

En fuivant toujours cette comparaifon, l'on conçoit aifément que le différent arrangement organique des parties doit empêcher les genres de fe confondre, & que fi cela arrivoit quelquefois, il n'en naîtroit qu'un monftre, qui ne pourroit en aucune maniere produire fon femblable, du moins par la femence. L'on conçoit également que la difproportion de grandeur & de groffeur dans les plantes de même genre, doit être un inconvéniement au mélange d'efpece, de même que la différence du temps dans lequel elles fleuriffent, & le défaut du voifinage, & c'eft à quelques-unes de ces caufes qu'on peut attribuer l'uniformité que l'on remarque dans certains genres, comme le bled, l'orge, l'avoine & autres grains qui ne donnent point ou très-peu de variétés; obfervation que l'on peut faire également dans quelques efpeces d'animaux, comme les moutons, les bœufs, & prefque tout le bétail.

On remarque que deux plantes qui paroiffent avoir beaucoup de reflemblance, fe trouvent confufément dans le même champ fans fe confondre, pendant que d'autres qui font en apparence affez diffeinblables, s'allient & donnent des variétés.

Imitation exacte de ce qui fe paffe dans les animaux, puifqu'il paroît beaucoup plus de reflemblance entre la poule d'inde & le paon qu'entre la poule domeftique & le faifan. Cependant plufieurs perfonnes m'ont affuré que la dernière prend fouvent le faifan pour fon coq, & je fuis certain que la première ne prend point le paon.

BOTANIQUE.

Année 1728.

Mais je crois qu'il ne faut pas confondre, avec les variétés dont je viens de parler, certaines monstruosités ou maladies que plusieurs Auteurs ont cependant regardées comme des especes nouvelles, telles que les plantes à tiges plates, les plantes panachées & les fleurs doubles.

Car je compare ces sortes d'accidens dans les plantes à ces défauts héréditaires & propres à une famille entiere, telle qu'une poitrine délicate ou un vice de configuration dans quelque membre, & je leur conçois une pareille origine, c'est-à-dire, quelque accident qui est ordinairement dans les animaux, une chute, & ainsi du reste, & dans les végétaux une grêle, un rayon de soleil, la piquure d'un insecte, ou même la trop grande abondance de la seve qui dilate les vaisseaux d'une jeune plante, ou y forme des calus, des obstructions qui la déguisent diversément. Mais ces accidens ne sont point de mon sujet, & pourront fournir la matiere d'une autre dissertation : il suffit pour le présent d'en avoir dit un mot pour faire remarquer qu'il ne faut point les confondre avec ces variétés heureuses par lesquelles les plantes, sans s'éloigner de la loi qui leur a été prescrite de travailler à la multiplication de leur espece, se rendent une source inépuisable de biens & d'agrémens. Peut-être ces réflexions nous engageront-elles aussi à affecter ce mélange & cette confusion dans les especes de fruits qu'observent les Fleuristes, pour nous procurer par le moyen des semences une suite plus nombreuse de nouvelles & excellentes especes de fruits.

Bois devenu verd en pourrissant.

Hist. **M.** Geoffroy le Cadet a fait voir un morceau d'échalas de bois de chêne, trouvé dans une vigne près de St. Cloud, vermoulu en quelques endroits, léger comme du bois pourri, dont les fibres étoient presque desunies, & se séparoient facilement, à peu près comme celles de la pierre sélénite. Sa singularité étoit sa couleur verte, non pas un verd commun, car M. Geoffroy lui-même avoit déjà vu une buche de bois blanc à demi pourrie dans le centre, & dont un des côtés étoit de cette couleur, mais un beau verd foyeux, tel que celui que les Peintres appellent *verd d'eau*, ou plutôt celui de cette belle mine des indes, dont il a été parlé en 1723 (*) les bois exposés à l'air changent de couleur en se pourrissant : mais il y en a peu qui prennent la couleur verte. M. du Hamel a dit que dans quelques bois de l'orléannois il a vu des trembles pourris qui étoient devenus intérieurement de cette couleur, mais le verd de l'échalas de St. Cloud n'a pas laissé de paroître nouveau.

(*) Coll. Acad.
T. V. p. 100.

Sur l'accroissement des plantes par les pluies.

BOTANIQUE.

Année 1729.

Hist.

QUAND on voit des plantes qui se fanoient, ou dont au moins l'accroissement étoit arrêté par une trop longue sécheresse, & une trop grande chaleur, reprendre vigueur tout-à-coup & recommencer à croître sensiblement, dès qu'elles reçoivent l'eau de la pluie, ou seulement celle des arrosemens, il n'y a rien là qui surprenne en aucune façon; tout le monde conçoit naturellement que l'eau étoit nécessaire pour détremper, pour dissoudre les matieres qui forment la seve, & pour les conduire dans le corps des plantes; ceux qui seront un peu plus physiciens pourront imaginer de plus que la transpiration des plantes trop abondantes dans les temps chauds & secs, est diminuée par la fraîcheur de l'eau, & qu'une partie de cette substance, qu'elles perdoient étant retenue, devient utile à leur nutrition.

Les raisonnemens fondés sur des observations légères & superficielles n'iroient pas plus loin. Mais M. du Hamel a observé que les plantes aquatiques profitent des pluies, aussi bien que les terrestres. C'est un fait dont il s'est bien assuré, & cela dérange tout ce qui vient d'être dit. Les plantes aquatiques, du moins celles qu'on suppose toujours couvertes d'eau, n'en manquent jamais, & leur transpiration doit être toujours égale.

Il y a plus, & c'est là le plus remarquable. La pluie n'est absolument nécessaire ni aux plantes aquatiques, ni aux terrestres pour l'effet dont il est question, la seule menace de pluie suffit, c'est-à-dire, un temps couvert & orageux. Il s'agit d'expliquer cette difficulté qu'on ne s'étoit point encore proposée: la physique qui ne peut s'éclaircir que par les observations, demande de nouveaux éclaircissomens à mesure qu'il se fait des observations nouvelles. Nous ne dirons rien de quelques idées par où M. du Hamel a passé selon l'ordinaire, & qui ne l'ont pas satisfait, nous n'exposerons que celle à laquelle il s'est arrêté, comme à la plus vraisemblable.

La vie des animaux consiste dans la dilatation & la contraction successives du cœur; c'est ce mouvement alternatif qui donne aux liqueurs toute la force nécessaire pour pénétrer dans les canaux les plus éloignés du cœur, les plus étroits, les plus tortueux. Il ne paroit pas être dans les plantes, il faut cependant, puisqu'elles vivent & se nourrissent, qu'il y soit, quoique moins égal, moins régulier, moins mesuré que dans les animaux. Il ne pourra venir que de l'air, très-susceptible de raréfaction & de condensation que les plantes reçoivent par ces trachées qu'a découvertes M. Malpighi. Dans les plantes où elles sont visibles, elles sont répandues par-tout, au lieu que les poumons des animaux, du moins de ceux qu'on appelle les parfaits, n'occupent qu'une petite partie de leur corps, ainsi les

BOTANIQUE.

Année 1729.

plantes prennent plus d'air à proportion. Cet air qu'elles ont pris ; non-seulement anime la seve comme il anime notre sang , mais quand il se raréfie, il la pousse vers l'endroit de la moindre résistance , & quand il se condense, il l'oblige à couler dans les espaces qu'il a quittés. En même temps le coton ou le duvet très-fin , qui revêt intérieurement les tuyaux des plantes , & qui est visible dans quelques-unes, empêche le reflux de la seve , & fait l'office des valvules animales. Une raréfaction de l'air , qui ne varie point, tient la plante dans un même état , & il en va de même d'une condensation toujours égale ; alors le mouvement de la seve est lent & paresseux , tout l'intérieur de la plante n'est point assez secoué , ni assez agité. Mais quand la raréfaction & la condensation de l'air se succèdent, la seve , outre qu'elle est hâtée par ces mouvemens contraires de se distribuer par-tout, est encore plus brisée , plus atténuée , plus propre à nourrir la plante , & cet effet est d'autant plus grand , que la raréfaction & la condensation se succèdent plus promptement , & à un plus grand nombre de reprises. La plante en croît plus vite & profite davantage.

Les différens degrés de la raréfaction de l'air sont des changemens dans la constitution de l'atmosphère , & l'on fait que ces changemens se font sentir jusques dans les eaux ; ainsi ce qui de ce côté-là est favorable aux plantes terrestres , l'est aussi aux aquatiques.

Une pluie qui refroidit l'air après un temps chaud est ce changement favorable : mais il ne tient pas uniquement à une pluie , c'est assez que le temps se refroidisse ou même s'échauffe , comme il arrive souvent quand le ciel se couvre, car il ne faut qu'un changement , & plus les changemens sont fréquens , ou se suivent de près , ce qui arrive assez dans les temps d'orage , plus l'effet est avantageux. Delà vient que les saisons , naturellement les plus variables , le printemps , & le commencement de l'automne , sont celles où les plantes ont un plus prompt accroissement. Elles languissent dans une saison trop égale , & celles qui sont dans des cloches sur des couches de fumier , seroient dans le cas de cet inconvénient , si de temps en temps on ne leur donnoit de l'air , qui les refroidit.

Cette physique une fois connue & bien avérée , pourra être d'usage pour la culture des plantes , pour les arrosements , par exemple , dont on réglera les temps par rapport aux plus grands changemens qu'ils pourront opérer dans l'air que les plantes renferment. Ce n'est pas cependant que ce nouveau principe de M. de Hamel ne doive se combiner avec d'autres auxquels il faudra avoir égard. Un excellent jardinier seroit un bon physicien.

Mem: Personne encore n'avoit , je crois , fait attention à l'effet que les changemens de temps produisent sur les plantes aquatiques, cet effet est cependant bien sensible & bien prompt, lors même qu'elles sont recouvertes de deux ou trois pieds d'eau. Je l'ai plusieurs fois re-

marqué avec plaisir sur les hydrocératons, sur les nymphæa, le creffon de fontaine, & sur les autres de cette nature qui croiffent dans les eaux, enforte que quand on a fauché une marre, un étang, une riviere, s'il faut quinze jours aux plantes qui y renaiffent, pour gagner la fuperficie de l'eau dans un temps pluvieux, il leur faudra plus d'un mois dans les temps de fecherelfe.

En faifant ces observations, je remarquai cette différence entré les plantes de terre & celles de rivières; que celles-ci demeurent, à la vérité, pendant la fecherelfe dans une efpece de ftatique, mais qu'elles ne fe fanent point & ne périffent pas entièrement, comme celles de terre.

Dans les marres & dans les étangs, les plantes font ordinairement plus vigoureufes que dans les eaux courantes.

Les trachées des plantes font tellement entrelacées avec les vaiffeaux du fuc nourricier, que lorsqu'elles viennent à fe gonfler par la raréfaction de l'air, & s'affaifler enfuite par fa condensation, elles preffent & compriment à diverfes reprises les vaiffeaux de la feve dans le temps que les liqueurs elles-mêmes fe raréfient & fe condensent.

La recherche phyfique où je me fuis engagé ne fera point ftérile, l'agriculture peut en tirer des avantages par rapport aux arrofemens.

Je me fuis, par exemple, toujours bien trouvé dans les grandes chaleurs de l'été, de faire arrofer le foir plutôt qu'à toute autre heure du jour, fans doute parce que c'eft pendant la fraîcheur & condensation de la nuit, que la feve paffe de l'écorce fpongieufe des racines dans les vaiffeaux des plantes: & on peut juger combien une plante qui a fes vaiffeaux ainfi remplis de feve doit profiter au lever du foleil, lorsqu'il vient à échauffer & les liqueurs contenues dans les vaiffeaux, & l'air renfermé dans les trachées.

J'indique les grandes chaleurs pour mon observation; car en automne, lorsque les nuits font longues, & les matinées fraîches, il vaut mieux arrofer le matin, parce que dans ce temps il n'y a point à appréhender que la condensation manque, & qu'il feroit bien inutile de mettre auprès des racines une eau qui par fa fraîcheur pourroit les endommager, puisqu'en cet état elle eft trop condensée pour paffer dans la plante, & n'a pas affez de mouvement pour fe faire jour & pénétrer jufque dans les pores les plus imperceptibles de la terre & des fumiers, afin de diffoudre les parties intégrantés de la feve.

De plus, l'eau qui tombe sur les feuilles les attendrit, comme l'on parle ordinairement, & ce qui eft bien juffifié par l'expérience, les rend ainfi plus fenfibles au froid de la nuit.

Enfin j'ai obfervé plufieurs fois, qu'il ne faisoit jamais meilleur arrofer que lorsque le temps femble annoncer de l'orage, parce que, comme je l'ai déjà dit, s'il ne tombe point d'eau, on fe met

ainsi en état de profiter des différentes altérations de l'air; & s'il en tombe, ce sera rarement assez pour pénétrer jusqu'aux extrémités des racines des plantes d'une grandeur un peu considérable.

Sur l'altération de la couleur des pierres & des plâtres des bâtimens.

Hist. **Q**UAND on voit que les pierres des bâtimens, qui d'abord étoient d'un blanc agréable à la vue, sont devenues avec le temps grises ou noires, il est assez naturel de penser que l'air & les pluies ont produit ce changement de couleur, & de s'en tenir là. Si on observe de plus que dans les grandes villes ce changement est plus prompt & plus grand que dans les petites villes ou dans les campagnes où les bâtimens sont isolés, alors il faut recourir à une autre cause que l'air & les pluies, ou leur en joindre une autre, & ce sont les fumées, les vapeurs, les impuretés de l'air des grandes villes. Un si petit sujet ne paroitra pas mériter un plus long examen.

On seroit cependant encore bien loin de la véritable cause, trouvée par M. de Reaumur, & il n'en faudroit pas davantage pour prouver, s'il en étoit besoin encore aujourd'hui, qu'il n'y a point de petits sujets en physique, & qu'il faut employer par-tout la plus fine observation. Ce sont des plantes nées sur les pierres ou sur les plâtres, qui en altèrent principalement la couleur.

Des especes de plaques, ou jaunes, ou grises, ou verdâtres, &c. qu'on voit sur l'écorce des arbres, dont elles suivent la figure & le contour dans une certaine étendue plus ou moins grande, sont reconnues par tous les botanistes pour de véritables plantes, qu'ils appellent des Lichen. (*) Il en naît jusques sur les pierres, & quelquefois les tuiles & les ardoises des toits en sont couvertes. Cette plante n'a point de fleur, mais beaucoup de semence très-fine. M. de Reaumur en observant les différentes grandeurs des Lichen, soit dans les différentes circonstances, soit dans les différentes especes, car il y en a un grand nombre, en a trouvé de si petits, qu'il a cru pouvoir supposer légitimement des Lichen, qui ne seroient que comme des points, & qui naîtroient sur les pierres des bâtimens. Leurs semences auroient été aisément portées ou par les vents ou par les eaux de pluie, qui auroient coulé des toits.

Une preuve que ces petits points ne sont pas ou de la poussière ou des particules de fumée & de suie, &c. c'est qu'en les touchant avec un doigt mouillé, ni on ne les dissout, ni on ne s'y salit. Ils paroissent de petits corps organisés, & sur-tout au microscope.

Ils sont les uns gris, les autres d'un verd noirâtre ou brun. Les gris sont ceux qui se reconnoissent le plus sûrement pour des lichens, à cause de la couleur, & ils altèrent moins la couleur des pierres que les bruns. Ils l'altèrent d'autant plus les uns & les au-

(*) V. l'hist. de
1713. Coll. Acad.
Part. Franç. T. III.
p. 510.

tres, qu'ils sont en plus grand nombre, & laissent moins d'intervalles où le blanc de la pierre se fasse appercevoir.

BOTANIQUE.

Année 1729.

Les taches qu'ils y forment doivent naturellement être irrégulières. M. de Reaumur a vu une muraille toute chamarrée du haut en bas de traits noirs longs de 4 à 5 pouces, & larges de 7 à 8 lignes, posées selon toutes les inclinaisons par rapport à l'horizon, hormis qu'il n'y a aucun de ces traits qui lui soit parallèle. Cela s'accorde assez bien avec l'idée qu'une eau de pluie, qui tomboit du toit, chargée de semences de lichen bruns, aura été repoussée par le vent contre la muraille, où elle se sera partagée en plusieurs petits courans, dont aucun n'aura pu en effet être parallèle à l'horizon.

Il n'y a presque pas lieu de douter que les différens climats, la différente nature des pierres, les expositions des murs, ne soient plus ou moins favorables à la génération des lichen; M. de Reaumur croit même qu'il peut y avoir de la différence à cet égard entre les parties d'une même pierre, qui n'auront pas, pour ainsi dire, le même degré de maturité: mais tout cela demanderoit une longue suite d'expériences, qu'on ne peut attendre que du temps.

Ce qui seroit encore plus nécessaire, ce seroit un moyen de prévenir la génération de ces lichen; car on procureroit un grand ornement aux villes, si on en pouvoit conserver les bâtimens dans leur blancheur naturelle. M. de Reaumur a vu entre Saumur & Amboise de vieux bâtimens qui paroissent neufs par la couleur; c'est le bienfait de quelque accident, & il faudroit tâcher de s'en ménager un pareil, en trouvant quelque enduit de peu de prix, qui préservât les pierres des lichen. M. de Reaumur ne connoit encore que l'enduit de chaux. La curiosité des physiciens ou l'intérêt, acheveront peut-être l'ouvrage. C'est déjà un grand pas que de connoître une cause.

SUR LA SENSITIVE.

ON fait que la sensitive est *héliotrope*; c'est-à-dire, que ses rameaux & ses feuilles se dirigent toujours vers le côté d'où vient la plus grande lumière, & l'on fait de plus qu'à cette propriété qui lui est commune avec d'autres plantes, elle en joint une qui lui est plus particulière; elle est sensitive à l'égard du soleil ou du jour, ses feuilles & leurs pédicules se replient & se contractent vers le coucher du soleil, de la même manière dont cela se fait quand on touche la plante ou qu'on l'agite. Mais M. de Mairan a observé qu'il n'est point nécessaire pour ce phénomène qu'elle soit au soleil ou au grand air, il est seulement un peu moins marqué lorsqu'on la tient toujours enfermée dans un lieu obscur, elle s'épanouit encore très-sensiblement pendant le jour, & se replie ou se resserre régulièrement le soir pour toute la nuit. L'expérience a été faite sur la

Hist.

BOTANIQUE.

Année 1729.

fin de l'été, & bien répétée. La sensitive sent donc le soleil sans le voir en aucune manière; & cela paroît avoir rapport à cette malheureuse délicatesse d'un grand nombre de malades, qui s'aperçoivent dans leurs lits de la différence du jour & de la nuit.

Il seroit curieux d'éprouver si d'autres plantes, dont les feuilles ou les fleurs s'ouvrent le jour & se ferment la nuit, conserveroient comme la sensitive cette propriété dans des lieux obscurs; si on pourroit faire par art, par des fourneaux plus ou moins chauds, un jour & une nuit qu'elles sentissent; si on pourroit renverser par-là l'ordre des phénomènes du vrai jour & de la vraie nuit, &c. Mais les occupations ordinaires de M. Mairan ne lui ont pas permis de pousser les expériences jusques-là, & il se contente d'une simple invitation aux botanistes & aux physiciens, qui pourront eux-mêmes avoir d'autres choses à suivre. La marche de la véritable physique, qui est l'expérimentale, ne peut être que fort lente.

SUR LES GREFFES.

Hist. **N**OUS avons dit en 1728, que M. du Hamel dans le dessein de découvrir si l'art de greffer pouvoit faire naître de nouvelles espèces de fruits, s'étoit engagé dans une suite d'expériences sur cette matière. Celles dont nous allons donner le précis ne regardent point encore la multiplication des espèces; elles n'ont pour objet que l'art de greffer en lui-même. Il a été fort exagéré par les auteurs qui en ont écrit, & l'expérience, qu'ils n'avoient pas assez consultée, rabat beaucoup de leurs discours.

Il est étonnant, quoique certain, & nous l'avons déjà dit, que la greffe fasse quelque bon effet, qu'elle rende les fruits meilleurs. Nous nous en tenons à la cause rapportée en 1728, qui cependant est assez peu particularisée, mais qui, du moins jusqu'à présent, ne peut guère l'être davantage. Cela posé, on juge aisément qu'il faut un certain rapport entre le sujet ou arbre sur lequel on ente, & la branche entée ou greffe, que les diamètres, les orifices, les figures des tuyaux se conviennent de part & d'autre, & sur-tout apparemment les seves, c'est-à-dire, qu'il faut que la seve qui montera du sujet s'accorde avec celle que la greffe apportoit d'abord avec elle, & soit propre ensuite à être son unique aliment. Or les seves sont infiniment différentes entr'elles, douces, âcres, coulantes, visqueuses, aromatiques, fétides, &c. Et l'on peut croire que de-là vient en grande partie l'amélioration des fruits. Ni le sujet, ni la greffe n'avoient une seve entièrement propre à produire un fruit d'une certaine qualité, il étoit nécessaire que la seve du sujet fût travaillée dans d'autres organes que les siens, & on lui présente ceux de la greffe qui lui sont convenables, & n'auroient travaillé que sur une autre seve moins bien conditionnée.

Ces

Ces rapports ne peuvent être que très-déliçats ; le raisonnement ne peut jamais deviner entre quels arbres ils se trouveront , & l'expérience seule peut enseigner où ils se trouvent. Quoique déliçats ils ne sont pas uniques, un même sujet peut presque toujours porter également à peu près différentes greffes, & une même greffe être appliquée à différens sujets.

BOTANIQUE.

Année 1730.

Voici les principales observations de M. du Hamel sur cette matiere.

1°. La greffe qu'il a reconnue pour réussir le mieux, est celle d'un poirier sur un autre, ou d'un cerisier sur un merisier ; & celle qui réussit le plus mal est du prunier sur l'orme ; le prunier périt aussi-tôt. On voit bien qu'entre ces deux cas extrêmes la variété de tous les autres est infinie. Des greffes qui réussiront, les unes reprennent plus ou moins facilement que les autres, poussent du bois & des feuilles plus ou moins vite, &c. C'est la même chose renversée pour celles qui ne réussiront pas.

2°. Outre le rapport inconnu qui doit être entre les vaisseaux & les seves du sujet & de la greffe, il faut qu'il y en ait un que l'on peut connoître à peu près, entre les temps où le sujet & la greffe ont les principaux symptômes de leur végétation, où ils poussent, où ils sont en seve. Des amandiers greffés par M. du Hamel sur des pruniers de petit damas noir, donnerent pendant une année entiere les plus belles espérances du monde, & après cela tomberent tous en langueur, & la plupart périrent assez promptement. Il n'en faut point chercher la cause dans la disproportion des vaisseaux ni des seves, puisque la première année, où cette disproportion auroit dû avoir son plus grand effet, fut si belle & si heureuse. D'ailleurs ce qui prouve beaucoup de conformité à cet égard entre le prunier & l'amandier, c'est qu'on greffe le pêcher sur l'un & sur l'autre avec le même succès. Mais à l'égard des temps ou des époques remarquables de la végétation ; il y a une grande différence entre le prunier & l'amandier, l'amandier est toujours de beaucoup plus avancé. De-là il arrive dans les greffes dont il s'agit, que l'amandier peut demander de la nourriture au prunier dans des temps où celui-ci n'est pas en état de lui en fournir, ou de lui en fournir assez. La greffe ayant été faite en automne, par exemple, ils sont tous deux en repos pendant l'hiver, l'un n'inquiete point l'autre : mais dès que l'amandier a senti la première douceur du printemps que le prunier ne sent pas encore, toute la seve qu'il avoit apportée avec lui se met en mouvement, & il suce de plus celle du prunier, qui peut suffire à cette dépense, parce que la branche de l'amandier est encore très-jeune, & se nourrit à peu de frais. Mais dès qu'elle est devenue plus grosse au bout de l'année, elle demande trop de nourriture au prunier, & la lui demande toujours à contre-temps lorsqu'il n'est pas encore en seve. Le sujet trop sucé & affamé par la greffe, la greffe mal nour-

BOTANIQUE.

Année 1730.

rie, ou qui ne l'a pas été à propos, périssent tous deux, au moins d'une mort lente.

Si au contraire le prunier a été greffé sur l'amandier, la même mésintelligence à l'égard des temps se retrouve, mais avec un effet opposé. L'amandier dès le premier commencement du printemps fournit une nourriture que le prunier n'est pas encore disposé à recevoir, parce que ses vaisseaux ne sont pas assez ouverts par une foible chaleur, que le ressort de ses fibres n'est pas assez animé, &c. Le prunier meurt de réplétion & d'engorgement, au-lieu que dans le cas précédent il mourait d'inanition.

3°. Dans ces deux expériences opposées, il se forme à l'endroit de l'insertion de la greffe sur le sujet une espece de bourlet, ou bien il s'y amasse une gomme. Quelque mouvement que la seve ait dans les plantes, soit celui de circulation, soit tout autre, il faut toujours qu'elle se distribue librement au sujet de la greffe, & en général qu'elle ne demeure pas dans les vaisseaux sans mouvement. Dans la seconde expérience il est bien aisé de comprendre que l'amandier fournissant au prunier une seve qu'il ne peut recevoir, elle s'arrête & fait une obstruction à l'endroit où elle devrait entrer dans le prunier; c'est-à-dire, à l'endroit de l'insertion. Mais dans la première expérience où le prunier ne fournit pas assez à l'amandier, & où l'amandier tire trop, il ne paroît pas que ce soit la même chose; cependant cela revient au même. Dans le temps que l'amandier tire trop, le prunier se dessèche & s'amaigrit, ses vaisseaux perdent de leur capacité; & lorsqu'ensuite il est en seve, il en a plus que ses vaisseaux n'en peuvent contenir à l'aïse, elle ne s'y meut pas avec facilité, & il s'en fait des amas vers l'insertion parce que c'est-là que finissent les vaisseaux du sujet.

4°. Ces bourlets, ces gommages, &c. sont tout au moins des maladies avec lesquelles les arbres peuvent vivre: mais ce sont souvent des causes de mort, la seve arrêtée se corrompt ordinairement comme notre sang, & dans les deux exemples rapportés une assez prompte mort est presque infaillible.

5°. Que la greffe meure de la mort du sujet, il n'y a rien-là de remarquable. D'où pourroit-elle tirer sa subsistance? Mais si la greffe ne peut pas survivre au sujet, le sujet peut survivre à la greffe, ou se porter bien, tandis qu'elle est malade. Ses sucres qui n'entrent plus ou n'entrent qu'avec peine dans des vaisseaux étrangers, se meuvent librement dans les siens propres, & font de nouveaux développemens de parties, qui font de nouveaux jets.

6°. La greffe peut être utile au sujet, & le faire vivre plus longtemps, ce qui est une espece de paradoxe. Cela vient de ce qu'elle lui ôte des qualités vicieuses, ou en empêche l'effet. Le pècher de noyau est fort délicat, & en même temps abondant en productions inutiles qui l'épuisent; il pousse beaucoup de bois qu'il faut retrancher, il est presque toujours plein de bois mort; le tronc lui-

même meurt aisément, & enfin l'arbre dure peu d'années. M. du Hamel ayant fait enter sur des pêchers de cette espece des pruniers de la Reine Claude, il y a déjà 18 ans que ces arbres greffés durent, quoique languissans, & ils n'eussent certainement pas joui d'une si longue vie, si les pêchers, qui abandonnés à eux-mêmes, auroient eû une végétation excessive & indiscrète, n'en eussent trouvé le remede dans celle des pruniers, qui la modéroit en ne tirant que les sucs qui se pouvoient dépenser utilement.

7°. Quelques arbres vivent plus long-temps greffés sur des sujets foibles, & qui durent peu, que sur des sujets plus robustes & plus vivaces. Le prunier dure plus que le pêcher de noyau; cependant le pêcher nain dure plus long-temps sur le pêcher de noyau que sur le prunier. C'est-là un effet bien sensible d'une convenance que l'on eut pû conjecturer sur les noms de ces plantes : mais il se trouve, & il se trouvera encore à l'avenir une infinité de ces rapports, qui seront tout-à-fait imprévus.

8°. En général, quelque rapport qu'il puisse y avoir entre le sujet & la greffe, M. du Hamel, conclut de ses expériences, que les arbres greffés durent moins que s'ils ne l'avoient pas été. La greffe raffine les sucs, & rend les fruits meilleurs : mais d'un autre côté elle fait toujours violence à la nature, en altérant la constitution organique de l'arbre. Il n'est pas hors d'apparence que, toutes choses d'ailleurs égales, les peuples sauvages ne vivent plus, que ceux qui sont civilisés & polis (*).

(*) Voyez sous l'année suivante la seconde partie de ce mémoire, où M. du Hamel continue d'établir l'importance de l'analogie pour la réussite des greffes.

Poussieres des Plantes Capillaires.

MONSIEUR Benoît Stéhélin, de Bâle, correspondant de l'académie, a écrit à M. Danty d'Isnard, qu'il avoit découvert dans la *Filicula Saxatilis*, *corniculata* *Inst. R. H.* 542, que l'anneau qui entoure l'ovaire des plantes capillaires, en doit être la partie spermatique; c'est-à-dire, celle où est renfermée cette poussiere qui féconde l'ovaire. Car dans cette espece l'anneau est entouré de zones transversales élastiques, qui en se rompant laissent échapper la matiere qu'il contient : & cette matiere a la couleur jaune des spermes ou poussieres des autres plantes. Quand elle est sortie, on voit les anneaux vuides, transparens, non colorés, plissés d'une infinité de plis presque imperceptibles; quelques-uns de ces anneaux ont conservé leur premiere figure, & d'autres ont crevé : on ne peut observer la matiere spermatique que dans le temps où les filons des feuilles de la plante, qui contiennent l'anneau & l'ovaire, sont encore fermés.

BOTANIQUE.

Observations sur la Prêle.

Année 1730.

Hist. LE même M. Stéhélin a vu un nouveau phénomène dans l'*equisetum*, la prêle. Sa poussière entourée de lames élastiques est d'un verd foncé, & elle est d'un gris pâle de cendre, quand ces lames se sont débandées. Qu'on la mette sur quelque chose d'humecté, elle redevient en un moment de son premier verd. Ainsi il paroît que c'est l'humidité des lames qui lui donne la verdure, & quand ces lames se dessèchent, elle doit la perdre, ou même en avoir plus ou moins, selon que les lames humides la ferreront & s'y appliqueront plus ou moins par un mouvement de contraction & de débandement.

ARBRES DONT LA SEVE EST SUCRÉE.

Hist. M. MONSIEUR Sarrazin, Médecin de Quebec, correspondant de l'Académie, a trouvé dans l'Amérique septentrionale quatre especes d'Erable qu'il a envoyées au Jardin Royal, après leur avoir imposé des noms. La quatrième qu'il appelle *Acer Canadense Sacchariferum*, *fructu minori*, D. Sarrazin, est un arbre qui s'éleve de 60 ou 80 pieds, dont la seve, qui monte depuis les premiers jours d'Avril jusqu'à la moitié de Mai, est assez souvent sucrée, ainsi que l'ont aisément reconnu les Sauvages & les François. On fait à l'arbre une ouverture, d'où elle sort dans un vase qui la reçoit, & en la laissant évaporer, on a environ la vingtième partie de son poids, qui est de véritable sucre propre à être employé en confitures, en sirops, &c. Un de ces arbres qui aura 3 ou 4 pieds de circonférence, donnera dans un printemps, sans rien perdre de sa vigueur, 60 ou 80 livres de seve. Si on en vouloit tirer davantage, comme on le pourroit, il est bien clair qu'on affoiblirait l'arbre, & qu'on avancerait sa vieillesse.

Cette seve pour être sucrée demande des circonstances singulières, qu'on ne devineroit pas, & que M. Sarrazin a remarquées par ses expériences. 1°. Il faut que dans le temps qu'on la tire, le pied de l'arbre soit couvert de neige, & il y en faudroit apporter, s'il n'y en avoit pas. 2°. Il faut qu'ensuite cette neige soit fondue par le soleil, & non par un air doux. 3°. Il faut qu'il ait gelé la nuit précédente. Cette espece de manipulation, dont la nature se sert pour faire le sucre d'Erable ressemble assez à quelques opérations délicates de Chymie, où l'on fait des choses qui paroissent opposées, où celles qui paroissent les plus semblables, ne sont pas équivalentes pour l'effet.

Encore une remarque curieuse de M. Sarrazin, c'est que la seve de tel Erable qui ne fera point bonne à faire du sucre, le deviendra

une demi-heure, ou tout au plus une heure après que la neige, dont on aura couvert le pied de l'arbre, aura commencé à fondre. Cette neige s'est donc portée dans les tuyaux de l'Erable, & y a opéré avec une grande vitesse.

M. Sarrazin dit aussi que l'*Apocynum majus*, *Syriacum*, *redum*, Com. 90. fournit un suc dont on fait du sucre en Canada. On amasse la rosée qui se trouve dans le fond des fleurs.

BOTANIQUE.

Année 1730.

SUR DEUX PLANTES DES INDES ORIENTALE S.

MONSIEUR Garfin, dont nous avons déjà parlé ci-dessus, a rapporté de son voyage des Indes Orientales, & a donné à l'Académie la description de deux plantes de ce pays-là, peu connues, & mal décrites par les Auteurs qui en ont parlé. Hist.

La première est le Mangoustan, arbre pomifère des Îles Moluques, mais qu'on a transporté dans celle de Java, & dont on cultive aussi quelques pieds à Malaca, à Siam, & aux Manilles. Il a la touffe si belle, si régulière, si égale, qu'on le regarde aujourd'hui à Batavia comme le plus propre à orner un jardin : il y a bien de l'apparence que s'il peut vivre en nos climats, il ne tardera pas beaucoup à y paroître, & en ce cas il détrôneroit les Maronniers d'Inde. Ce qui aideroit beaucoup à son grand succès, c'est que son fruit est excellent, rafraîchissant, & très-sain. Son écorce, qui a les mêmes vertus que celle de la grenade, est un remède pour les dysenteries, que l'on débite à Batavia, en cachant ce que c'est. Pour le bois il n'est bon qu'à brûler.

La seconde plante, nommée par les Malabares *Todda Vaddi*, est un Héliotrope, & une Sensitive ou *Mimose*, comme disent les Botanistes; c'est-à-dire, *imitatrice* des mouvements animaux. Toutes ses feuilles disposées ordinairement sur un même plan, qui forme une ombelle ou parasol, se tournent du côté du soleil levant ou couchant, & se penchent vers lui; & à midi tout le plan est parallèle à l'horizon. Cette plante est aussi sensible au toucher que les sensitives ou mimoses qui le sont le plus : mais au-lieu que toutes les autres ferment leurs feuilles en dessus, c'est-à-dire, en élevant les deux moitiés de chaque feuille pour les appliquer l'une contre l'autre, celle-ci les ferme en dessous : si lorsqu'elles sont dans leur position ordinaire, on les relève un peu avec les doigts pour les regarder de ce côté-là, elles se ferment aussi-tôt malgré qu'on en ait, & cachent ce qu'on vouloit voir. Elles en font autant au coucher du soleil, & il semble qu'elles se préparent à dormir. Aussi cette plante est-elle appelée tantôt *Chasse*, tantôt *Dormeuse* : mais outre ces noms, qui lui conviennent assez, on lui a donné quantité de vertus imaginaires, & il n'étoit guère possible que des peuples ignorans s'en dispensassent.

BOTANIQUE.

Année 1730.

Cette plante aime les lieux chauds & humides, sur-tout les bois peu touffus, où se trouve une alternative assez égale de soleil & d'ombre. M. Garfin en a reconnu deux especes.

Il a traité tout ce sujet selon la méthode la plus exacte des Botanistes, au-lieu que nous n'en avons pris que ce qu'il y a de plus intéressant pour la curiosité ordinaire.

Sur l'Anatomie de la Poire.

Hist. **L**ES plantes étant bien sûrement des corps organisés, les fruits qui en font les parties les plus nobles, & celles pour lesquelles toutes les autres sont faites, ne peuvent manquer non-seulement d'être organisés aussi, mais de l'être plus finement, & avec plus d'art. La difficulté n'est que de découvrir cette organisation. L'anatomie des animaux, dès qu'ils sont un peu grands, est en quelque sorte grossière & facile, une charpente d'os bien liés ensemble, de gros vaisseaux sanguins, &c. se présentent d'eux-mêmes aux yeux : mais il n'en va pas ainsi d'une pêche, d'un abricot, d'une pomme ; à l'exception des noyaux ou des pepins, on n'y voit qu'une chair, un parenchyme uniforme qui n'a point de parties distinctes les unes des autres, & où la dissection ne paroît avoir aucune prise. Cependant quelques grands observateurs ont entrepris de faire celle de la poire (a) qu'ils ont peut-être préférée, parce que ce fruit, lorsqu'il est pierreux, a plus de diversité dans sa substance que beaucoup d'autres ; & M. du Hamel a voulu marcher sur leurs pas.

Après qu'il a eu essayé différents moyens pour parvenir à disséquer des poires, différentes liqueurs, qui par la macération rendissent leurs petits organes plus visibles ; enfin il a trouvé que la liqueur la plus favorable étoit l'eau commune. Mais pour donner une idée, ou du travail, ou de la patience que demande l'opération, il nous suffira de dire que quelquefois il a fallu laisser macérer une poire pendant deux ans, & que souvent quand on a commencé à en détacher bien adroitement avec un instrument très-fin un filet (a*), qui est quelque vaisseau, il faut pour achever de le détacher, remettre la poire en macération encore quinze jours. La dissection a toujours été faite sur des fruits qui nageoient dans l'eau, afin de profiter, autant qu'il étoit possible, de leur augmentation de volume, quoique

(a) MM. Malpighi, Grew, Leuwenoeck & Ruysch. M. du Hamel reconnoît que leurs recherches lui ont été d'une grande utilité.

(a*) Tel qu'une lancette ou un petit scalpel, la pointe d'un canif très-délié ou cillé d'un curedent : mais rien n'a mieux réussi à M. du Hamel que de darder de l'eau chaude avec une seringue à injection sur les endroits difficiles à séparer, ou de souffler simplement avec un tuyau sur ces endroits. Quelquefois il a été obligé de presser mollement entre les doigts ou avec de petites pincés, & de secouer & agiter dans l'eau la pièce qu'il préparoit.

petite, & de la disposition que les différentes parties pouvoient prendre à se séparer. On juge bien que les meilleurs Microscopes ont été mis en usage.

BOTANIQUE.

Année 1730.

Il ne s'agit encore présentement que de la peau de la poire, par où M. du Hamel a commencé, le reste viendra dans les années suivantes. Nous avons fait en 1702 (*) une description abrégée de la peau du corps humain composée de trois membranes, qui s'enveloppent les unes les autres; celle de la poire l'est de quatre, que M. du Hamel a eu l'art de distinguer. Il appelle la première enveloppe *Épiderme*, la seconde *Tissu muqueux*, à cause d'une certaine viscosité, la troisième *Tissu pierreux*, & la quatrième *Tissu fibreux*.

(*) Coll. Acad.
Part. Franç. T. I.
p. 749, 750.

L'épiderme de la poire a assez d'analogie avec celui de l'homme (b). C'est une membrane d'une consistance plus ferme que celle du fruit, & par-là destinée à le défendre des injures du dehors; elle réduit la transpiration du fruit à être de la quantité nécessaire, & parce que son tissu ferré en empêche l'excès, & parce que le grand nombre de pores dont elle est percée ouvrent assez de passages. Cet épiderme tombe par petites écailles comme celui de l'homme, & se régénère de même sans laisser de cicatrice. On ne fait pas encore si notre épiderme est produit par l'épaississement de quelque suc arrivé à la superficie extérieure du corps, ou par l'expansion des derniers filets très-déliés de quelques vaisseaux, à plus forte raison cette détermination ne sera-t-elle pas aisée à faire pour la poire. M. du Hamel inclineroit à penser que son épiderme est la dernière superficie du tissu muqueux condensée par l'air (*).

Ce tissu, immédiatement posé sous l'épiderme, & très-difficile à en détacher, est apparemment formé par un entrelacement de vaisseaux très-déliés, & pleins d'une liqueur un peu visqueuse. Il est vert naturellement: mais quand la poire a pris du rouge par le soleil, quelquefois cette couleur ne passe pas l'épiderme, quelquefois elle pénètre jusqu'au tissu muqueux, & le pénètre même tout entier (c). Il est sujet à des accidens & à des maladies; les coups de grêle le meurtrissent & le dessèchent; la trop grande humidité le corrompt; quelques chenilles s'en nourrissent après avoir détruit l'épiderme;

(b) On a coutume d'employer un fer rouge ou l'eau bouillante pour détacher l'épiderme des animaux. Ces mêmes secours ont été très-utiles à M. du Hamel, pour reconnoître celui de la poire; il l'a aperçu aussi clairement dans les jeunes fruits, qu'il l'avoit fait dans les fruits mûrs à l'aide des macérations, & dans les mois sans aucune préparation.

(*) La vérité de cette opinion a été démontrée dans l'homme par M. Meckel. Suivant ce grand anatomiste l'épiderme n'est pas criblé, comme on le croit, de pores organiques; la matière de la transpiration & de la sueur passe à travers sa substance, comme le mercure à travers le chamois. Coll. Acad. Part. Etrang. Tom. IX, pag. 289-293.

(c) Dans les fruits naturellement colorés, comme la pomme de calville, plusieurs pêches, la poire sanguinole, &c. La couleur réside non-seulement dans le corps muqueux, mais même dans les vaisseaux, & sur-tout dans leur épanouissement, aux approches du tissu pierreux.

une très-petite mitte, qui n'a point entamé l'épiderme, va le manger. Quand il est détruit dans toute son épaisseur, il ne se régénère point, il se forme à sa place une espèce de galle gommeuse.

La troisième enveloppe ou partie de la peau totale de la poire est le tissu pierreux. On fait assez ce que c'est que ce qu'on appelle *pierres* dans la poire, ces grumeaux plus durs que le reste de la substance, tantôt plus, tantôt moins gros, & quelquefois amoncélés en petits rochers. On nomme les poires *cassantes*, ou *fondantes*, selon qu'elles en ont ou n'en ont pas, ou en ont moins. Ces pierres n'appartiennent pas seulement à cette enveloppe qui est le tissu pierreux; elles se trouvent répandues dans tout le reste du fruit, mais elles sont arrangées dans ce tissu plus régulièrement les unes à côté des autres, & enfin elles le sont de manière à former une enveloppe, ce qui suffit ici (*d*). Comme elles sont de la même nature que les autres, il sera à propos de les considérer toutes ensemble.

Elles commencent dès la queue de la poire, & s'étendent sur toute sa longueur, posées entre les tégumens de cette queue, & un faisceau de vaisseaux qui en occupent l'axe. Quand elles sont entrées dans le fruit, il y en a une partie qui s'épanouit, & va former le tissu pierreux en tapissant toute la surface intérieure du tissu muqueux; l'autre partie se tient serrée le long de la queue prolongée, ou de l'axe de la poire, & y forme comme un canal pierreux d'une certaine largeur. Ce canal arrivé à la région des pepins se partage à droite & à gauche, prend plus de largeur de part & d'autre, & ensuite va se réunir au dessus des pepins, & reprend la forme de canal pour aller aboutir à l'ombilic, ou à la tête de la poire. Il y trouve le tissu pierreux auquel il s'unit, & tous deux ensemble forment un rocher très-sensible.

Cela n'empêche pas qu'il n'y ait des pierres jetées çà & là moins régulièrement dans le reste du corps de la poire. Elles sont liées par une substance plus molle, & plus douce. Il y en a, mais de beaucoup plus petites, jusques dans les poires qu'on appelle *fondantes*.

La difficulté est de savoir quelles parties organiques sont ces pierres, & quel est leur usage. M. du Hamel croit le pouvoir conjecturer sur les observations suivantes, faites avec grand soin dans l'espérance de quelque éclaircissement. Les pierres ne sont pas sensibles dans les fruits nouvellement noués, ce ne sont que de petits grains blancs sans solidité: mais ils durcissent ensuite & grossissent à tel point que les fruits encore fort petits ne sont presque que des pierres, moins dures cependant qu'au temps de la maturité, mais en plus grand nombre par rapport au volume du fruit, car à mesure que le fruit croît depuis un certain point, les pierres ou croissent moins, ou ne croissent plus, & même il en disparaît. Quand elles

(*d*) C'est ainsi que dans les animaux les corps graisseux, quoique pris au nombre de leurs tégumens, se trouvent encore répandus dans toutes les parties de leur corps.

sont dans leur parfaite grosseur, on peut voir quantité de filets, ou qui y entrent, ou qui sortent. Leur substance n'est point formée par lames ou par couches, mais par grains.

BOTANIQUE.

Année 1750.

Sur tout cela M. du Hamel conjecture que les pierres sont des glandes végétales analogues aux animales, & qui sont des sécrétions de fucs. On fera aisément l'application de cette idée à ce qui vient d'être dit : seulement fera-t-il peut-être à propos d'expliquer comment les pierres cessent de grossir tandis que le fruit grossit encore. C'est que des fucs tartareux & pierreux s'amassent facilement dans des conduits très-étroits, & n'y peuvent plus couler. La glande ou pierre ne croitra donc plus, & même elle diminuera soit par une transpiration qui ne sera point réparée, soit par un reflux de fucs dans le reste du fruit ; il continuera de croître en l'un & en l'autre cas.

M. du Hamel observe que le temps où le fruit noue, & un peu après, étant précisément le temps où l'arbre travaille le plus à la production des pepins, partie si importante, les glandes végétales sont alors, & en plus grand nombre & plus molles, pour fournir mieux les fucs nécessaires. Quand elles se sont obstruées, & qu'elles ont acquis leur dernière dureté, qui ne leur permet plus la fonction de filtrer, elles ne deviennent pas pour cela inutiles, elles prennent la fonction d'os, & servent d'appui aux autres parties du fruit, qui ont moins de consistance.

Une chose qui convient encore fort heureusement à l'idée de glandes appliquée aux pierres, c'est cette roche qu'on voit à l'ombilic de la poire, cet amas de pierres plus grand qu'en aucun autre endroit. C'étoit là justement au temps de la fleur que les étamines & les pétales prenoient naissance ; c'étoit là que se faisoient les plus importantes filtrations de fucs, & que des glandes étoient le plus nécessaires.

Il reste la quatrième enveloppe qui fait partie de la peau de la poire, & qui est posée sous le tissu pierreux. M. du Hamel l'appelle *Tissu fibreux*, parce que, comme la peau proprement dite des animaux, il est formé d'un entrelacement perpétuel de vaisseaux anastomosés les uns avec les autres. Ce n'a pas été sans beaucoup d'art que ce dernier tégument de la poire a pu être démêlé d'avec les trois supérieurs ou plus extérieurs (e), mais il faudroit encore plus de sagacité d'esprit, & presque de la divination pour démêler précisément les usages particuliers de chacun des quatre (f). M. du

(e) Il faut après avoir levé l'épiderme, le corps muqueux, & le tissu pierreux d'une poire macérée, sétinguer de l'eau sur sa superficie & qu'elle nage dans l'eau, & en soit même couverte de deux ou trois lignes.

(f) Il est probable néanmoins que le tissu fibreux peut retenir le fruit dans les bornes de sa crue, & c'est peut-être lorsque ce tissu est attaqué de quelque maladie d'un côté, qu'en ne prenant sa nourriture que du côté opposé il devient contrefait.

Hamel ne s'est pas engagé dans un détail qui ne feroit pas assez fondé sur l'expérience, il est plus sage d'éviter les raisonnemens où l'on n'est pas conduit par les faits.

Année 1730.

PHASEOLUS PEREGRINUS, FLORE ROSEO,
SEMINI TOMENTOSO.

Phaseolus Indicus, hederæ folio anguloso, semine oblongo, lanuginoso. Rai Hist. III. Tom. 438. (a)

Par M. NISSOLE.

APRÈS avoir semé quelques graines mêlées, que j'avois reçues de Hollande, j'eus le plaisir de voir lever plusieurs plantes curieuses, parmi lesquelles je trouvai,

Premièrement, une espèce de haricot qu'il me fut impossible de ranger sous aucune des espèces de ceux qui ont été décrits par les auteurs de botanique que j'ai lus, & c'est ce qui m'a déterminé à en donner la description.

Sa racine est longue d'environ un pied sur trois ou quatre lignes d'épaisseur au collet, blanche en dedans, & couverte en dehors d'une pellicule qui est ordinairement grisâtre, mais qui se trouve quelquefois de couleur brune tirant sur le rougeâtre, de sorte qu'il y a beaucoup d'apparence qu'elle se charge toujours de la couleur de la terre qu'elle occupe.

A deux pouces au-dessous du collet, elle est garnie de quelques fibres d'un demi-pied de long sur deux lignes d'épaisseur à leur naissance, entremêlés en quelques endroits de quelque peu de chevelu. Toutes ces fibres, aussi-bien que le corps de la racine qui les fournit, diminuent considérablement de grosseur à mesure qu'elles s'étendent & s'enfoncent dans la terre, de sorte qu'elles sont très-déliées à leur extrémité.

Il s'élève de cette racine une tige de sept à huit pieds de hauteur sur deux lignes de grosseur à sa naissance, qui à un pouce au-dessus de la terre, se divise en plusieurs branches qui sont de différentes longueurs, souples & pliantes, & qui, comme celles des autres espèces de haricot, s'entortillent aux plantes voisines, ou aux échelas qu'on leur a préparés pour les soutenir. Toutes ces tiges sont couvertes d'une petite pellicule d'un verd-brun, lorsque la plante est encore jeune; mais qui dans la suite devient rougeâtre, & garnie de petits poils blancs fort déliés.

(a) Mémoire envoyé à l'académie par la société royale de Montpellier, pour entretenir l'union qui est entr'elles.

Les feuilles qui garnissent ces tiges y sont attachées alternativement sur des queues fort déliées d'environ un pouce de long, qui fournissent sur le dos de chacune, trois petits filets qui disparaissent à leur extrémité. Ces feuilles sont fort irrégulières, d'un verd-mat, & disposées toujours trois à trois sur la même queue. Les plus grandes & les plus régulières ont environ un pouce & demi de long sur un pouce de large, elles sont arrondies à leur base, & s'élargissent insensiblement jusques vers le milieu, & diminuant ensuite peu à peu se terminent en pointe, de sorte qu'elles représentent assez bien un fer de pique. Il s'en trouve quelques-unes qui sont découpées en trefle, & il y en a d'autres qui ont des découpures si différentes & si bizarres, que j'aurois été bien embarrassé à les décrire.

Les fleurs qui sont légumineuses, de couleur de rose pâle, naissent aux aisselles des feuilles, elles sont soutenues par des queues d'environ trois pouces de long. Il s'en trouve ordinairement quatre ou cinq sur la même queue. L'extrémité de l'étendart ou feuille supérieure est recourbée, & d'une couleur un peu plus foncée que celle des autres parties de la fleur, car elle tire sur le rouge-brun.

Lorsque ces fleurs commencent à se faner, elles blanchissent insensiblement, & deviennent enfin jaunâtres, elles tombent ensuite, & l'on voit alors sortir du fond des calices qui soutenoient les fleurs, les pistils, qui deviennent des gouffes presque rondes d'environ deux pouces & demi de longueur, sur trois ou quatre lignes de grosseur. Ces gouffes sont composées de deux cosses tannées, blanchâtres & luisantes en dedans, qui renferment six ou sept semences de figure presque cylindrique, longues d'environ quatre lignes sur une & demie de diamètre; elles sont noirâtres & couvertes d'un petit duvet blanc. Elles sont attachées aux côtés par un petit filet blanc, bordé de noir, d'environ deux lignes de long, y en ayant, au côté qui lui est opposé, un noir de la même grandeur.

J'examinai ensuite une autre plante que je trouvai avoir beaucoup de rapport avec le *Luffa Arabum*; de sorte que je fus dans l'obligation de la ranger à la classe que M. Tournefort avoit déjà établie dans les mémoires de l'Académie royale des sciences: c'est pourquoi je la nommai

Luffa Arabum fructu echinato, fructus momordicæ vulgaris facie.

Mais j'appris dans la suite qu'elle avoit été nommée par M. Caspard Commelin, & qu'il en avoit donné la description & la figure dans le catalogue des plantes étrangères, imprimé in-4°. à Leiden, sous le nom de

Momordica Americana fructu reticulato fisco.

Ccc ij

BOTANIQUE.

Année 1730.

Cependant si on y fait attention, & qu'on examine sérieusement les fruits du *Momordica vulgaris*, qui sont charnus & humides en dedans, & couverts d'une petite pellicule rouge, avec cette différence que ceux du *Luffia* sont entièrement secs & arides, & dans lesquels on ne trouve que quelques filamens qui renferment quelques fruits noirs, on pourra voir facilement la différence de ces différentes especes de plantes.



ANATOMIE.



ANATOMIE.

ANATOMIE.

Année 1726.

SUR LES YEUX DE L'HOMME ET DE DIFFÉRENS ANIMAUX.

IL n'y a encore rien qui ait été assez examiné, & peut-être rien ne le sera-t-il jamais assez. Tout est infini dans la nature. M. Petit le médecin, qui a beaucoup étudié les yeux, principalement par rapport aux cataractes, a fait sur ce sujet, qui devoit être si connu, un grand nombre d'observations nouvelles qu'il annonce, & qu'il traitera plus au long les unes après les autres. Nous ne parlerons ici que de quelques-unes des principales, ou qui ont mérité qu'il les accompagnât d'avance de quelques réflexions, & de quelques raisonnemens.

Hist.

1°. Il a trouvé que les yeux de mouton, de bœuf, de cheval ont moins de convexité à leur partie postérieure, qu'à l'antérieure, ceux des oiseaux, au contraire, que ceux des poissons sont aplatis tant à la partie antérieure qu'à la postérieure, que ceux de l'homme font à peu près ronds, aussi-bien que ceux du singe, du chien, du chat, du loup. Tout cela doit avoir quelque effet par rapport aux différentes circonstances, & aux différens besoins de la vision.

2°. En considérant avec beaucoup d'attention la cornée d'un negre mort, il y apperçut quelques lignes rougeâtres, qui se croisoient, s'entrelaçoient, & formoient quelquefois de petits polygones. Ayant enlevé la cornée, il ne les voyoit point en la regardant contre le jour, mais seulement en la tournant vers un lieu obscur. La raison en est bien évidente. Dans la première position de la cornée, ces lignes très-déliées & très-fines ne pouvoient être vues que par des rayons qu'elles avoient reçus d'un lieu peu éclairé, & qui, par conséquent, étoient trop foibles pour se faire sentir en présence de ceux qui venoient du grand jour. C'étoit le contraire dans la seconde position de la cornée. M. Petit n'a pu voir ces lignes sur la cornée d'aucun negre vivant.

Il n'a pu même les appercevoir sur la cornée d'aucun blanc après la mort, excepté sur celle d'un homme de vingt ans, où il les trouva de la même couleur, formant les mêmes figures, mais plus grosses. Il les voyoit mieux en regardant cette cornée du côté convexe, que du concave, & pour en trouver la raison par une expérience semblable, il étendit des fils très-fins tant sur le côté convexe que sur le concave d'un verre ordinaire de montre, & il vit que les fils qui étoient de l'un ou de l'autre côté lui paroissoient

ANATOMIE.

Année 1726.

plus gros, lorsqu'il les regardoit du côté où ils étoient, ce qui est fort naturel, & conforme aux raisons d'optique. De là il conclut que les lignes de la cornée du jeune homme étoient plus du côté de la convexité que de la concavité.

Mais qu'étoit-ce que les lignes rouges de ces deux cornées? Etoient-ce des vaisseaux sanguins? la conjonctive en a certainement : mais il ne paroît pas que la cornée en ait. On n'en a jamais pu découvrir avec le microscope. M. Petit assure qu'il n'a jamais vu aucune rougeur, & par conséquent aucuns vaisseaux sanguins dans la cornée des fœtus, quoique d'ailleurs la sclérotique, & la choroïde, qui est si déliée, y soient ordinairement rouges, & que la membrane, qui enveloppe le cristallin, soit quelquefois rougeâtre; enfin des injections fort fines passent dans ces deux dernières membranes, mais non dans la cornée, marque qu'elle a des vaisseaux plus fins, & qui lui sont particuliers. Lorsqu'il y paroît de la rougeur, il faut que ces vaisseaux-là aient été dilatés par quelque inflammation, quelque contusion, qui aura forcé quelques gouttes de sang à y entrer, & c'est à de pareils accidens que M. Petit conjecture qu'il faut rapporter les lignes rouges de la cornée du negre, & du jeune homme.

30. Tout le monde croit que la corioïde est noire dans l'homme, & l'on n'a pas encore remarqué qu'il faut distinguer les âges. Elle est tout-à-fait brune sous la retine dans les enfans, (a) ensuite elle s'éclaircit toujours & considérablement jusqu'à une vieillesse avancée. Cette observation doit du moins modifier beaucoup les usages qu'on a tirés de la noirceur de cette membrane par rapport à la vision.

40. Le cristallin est sujet aussi pendant le cours de la vie de l'homme à un changement perpétuel, quoique très-lent. Il ne cesse de varier & par la couleur, & par la consistance. Il ne paroît avoir aucune couleur jusqu'à 25 ou 30 ans, qu'il commence à se teindre d'un jaune très-léger. Dans la suite ce jaune devient toujours plus fort, jusqu'à être enfin celui de l'ambre. (b) De même le cristallin est très-mou dans l'enfance, & également mou par-tout; il se durcit ensuite, mais inégalement, plus vers le centre que vers la circonférence, & dans la vieillesse il a acquis sa plus grande dureté, & une dureté par-tout égale. (b*)

(a) Elle l'est un peu moins à l'âge de 20 ans. Elle commence à 30 ans à prendre une couleur de gris de lin foncée, & à mesure que l'on avance en âge, cette couleur s'éclaircit si fort qu'à 80 ans elle se trouve presque blanche.

(b) J'en ai démontré une suite d'âge à la compagnie sur un grand nombre d'yeux, depuis l'âge de 20 jusqu'à 80 ans. C'étoit un spectacle assez joli de voir d'un seul coup d'œil toutes ces nuances de jaune se succéder si bien les unes aux autres suivant les âges.

Il se rencontre pourtant de grandes variétés; j'ai trouvé des cristallins de même âge plus colorés & plus fermes les uns que les autres; j'ai même trouvé plus d'une fois, dans le même sujet, un cristallin plus ferme & plus coloré que l'autre.

(b*) C'est une chose très-rare de rencontrer des cristallins d'égale consistance dans toute leur étendue, depuis l'âge de 25 ans jusqu'à 60.

Les

Les crySTALLINS des animaux à quatre pieds, des oiseaux, & des poissons n'ont point de couleur : mais ils sont plus durs selon que l'animal est plus âgé, & toujours plus durs au centre. Jamais la dureté du crySTALLIN de l'homme n'égale celle que M. Petit a observée dans quelques oiseaux, comme les dindons. Les quadrupèdes surpassent encore les dindons sur ce point, & les poissons surpassent tout. Leur crySTALLIN est quelquefois comme la corne. Combien de rayons se perdent-là, & combien la vision doit-elle être plus faible, à moins qu'elle ne trouve d'ailleurs des compensations !

50. Le crySTALLIN de l'homme paroît toujours plus transparent par sa partie postérieure, que par l'antérieure, & M. Petit a trouvé que cela venoit de la membrane ou capsule qui l'enveloppe, toujours plus épaisse dans sa partie antérieure. Si on l'enleve, le crySTALLIN est par-tout d'une transparence égale. Il est à remarquer que M. Petit n'a jamais trouvé cette membrane opaque dans aucune cataracte. (c)

Tous ces sujets, & plusieurs autres annoncés par M. Petit, seront traités en détail, & il est aisé de voir quel prodigieux nombre de réflexions & de raisonnemens doivent fournir tant de parties différentes, les rapports de leurs configurations, leurs usages, sur-tout dans une anatomie comparée, où l'on fera entrer les yeux de plusieurs sortes d'animaux.

L'on n'avoit pas compté jusqu'à présent le nerf intercostal entre les nerfs qui se distribuent dans les yeux : on a cru jusqu'à présent qu'il tiroit son origine de la cinquième & de la sixième paire des nerfs du cerveau : mais j'ai découvert que ce nerf doit sa naissance aux nerfs vertébraux, (d) & que quelques rameaux de la branche qui accompagne l'artere carotide interne, vont se joindre à ces deux nerfs pour se distribuer dans les yeux, peut-être aussi dans l'oreille & dans le visage pour y exciter les mouvemens pathétiques. J'ai annoncé cette découverte à l'Académie en 1720, avec celle qui suit.

Les nerfs optiques se divisent en plusieurs lames à l'endroit de leur jonction, où elles passent les unes entre les autres. Après quoi ces lames se réunissent de chaque côté pour se rendre aux yeux, en sorte que les lames du nerf optique qui tire son origine du côté droit du cerveau, passent entre celle du nerf optique qui part du côté gauche, & par leur réunion forment un nerf qui va se rendre à l'œil gauche, & les lames du nerf optique, qui tire son origine du côté gauche du cerveau, passent entre les lames du nerf optique du côté droit, puis en se réunissant forment un nerf qui va se rendre à l'œil droit.

(c) Je n'ai pu rendre tout à fait opaque celle de l'œil du bœuf, par aucun moyen ; la gelée, les esprits acides lui ont laissé sa transparence ; l'esprit de nitre la rend tant soit peu opaque, & même la dissout, lorsqu'on l'y laisse tremper un peu de temps. Cette membrane dans les enfans est plus terne que dans l'homme.

(d) L'auteur a fait de cette découverte le sujet d'un mémoire particulier, qu'on trouvera sous l'année 1727.

ANATOMIE.

Année 1726.

L'on trouve des yeux d'homme qui sont ronds, & qui n'ont pas plus de longueur que de largeur : mais l'on en trouve fort souvent qui sont plus longs que larges d'une demi-ligne & même d'une ligne. J'en ai vu quantité tant de jeunes gens, que de gens âgés, qui étoient en quelque maniere anguleux : ils étoient aplatis à leur partie latérale, aux endroits où les muscles droits sont appliqués, ils m'ont paru plus aplatis sous le muscle adducteur ou buveur. Ils l'étoient un peu moins sous le muscle indignateur, & moins sous l'abbaisseur ou l'humble. Mais il paroïsoit peu ou point d'appâtissement sous le muscle releveur. La sclérotique se trouve moins épaisse en ces endroits que dans le reste du globe de l'œil, & s'y trouve d'autant plus mince qu'ils y sont aplatis. Cette observation peut donner lieu de conjecturer que les yeux de l'homme sont comprimés par les muscles droits. L'on ne trouve pourtant pas la même disposition dans tous les yeux. C'est ce que j'examinerai dans un autre mémoire où je parlerai de la quantité respective de grandeur & de pesanteur, de toutes les parties des yeux, des rapports que les différentes figures des yeux de l'homme, des animaux à quatre pieds, des oiseaux & des poissons ont avec la différente convexité de leurs cristallins & de leur cornée.

La cornée des yeux de l'homme paroît toujours ronde à tous ceux qui ne font simplement que la regarder : mais si l'on examine exactement cette membrane, l'on trouve dans tous les yeux, que la conjonctive s'avance sur la partie supérieure de la cornée d'un tiers de ligne, d'une demi ligne, de deux tiers de ligne, & même d'une ligne : ce qui donne à cette dernière membrane une figure irrégulière, & fait que son centre est excentrique au centre de l'iris & de la prunelle. La conjonctive s'avance aussi quelquefois sur la partie inférieure de la cornée, mais environ de la moitié de ce qu'elle s'avance sur la partie supérieure. La cornée est tout-à-fait ronde à sa face interne. J'ai dit que la conjonctive s'avance sur la cornée dans tous les yeux ; & c'est véritablement une chose extraordinaire que de ne l'y pas rencontrer. Cela ne m'est arrivé que trois ou quatre fois sur plus de cent yeux que j'ai examinés à cette occasion.

Si l'on dissèque tout-à-fait cette partie de conjonctive, l'on fait disparaître l'excentricité, & l'on trouve que la cornée est ronde extérieurement comme elle l'est intérieurement. Il est vrai que cette dissection n'a pas toujours ôté l'excentricité ; car il arrive quelquefois que la conjonctive a pénétré la cornée, & y est si adhérente qu'on ne peut entièrement l'emporter.

J'ai encore trouvé la cornée d'une figure particulière dans les yeux d'un negre : elle avoit quatre lignes de largeur de haut en bas, & cinq lignes demi-tiers de longueur de droite à gauche, dont chaque extrémité finissoit par un angle moufle. Cette figure ne me paroïsoit pas causée par la conjonctive, ce qui pouvoit se découvrir d'autant plus facilement que tout le fond de la cornée étoit

noir. L'attention que j'avois à observer cette cornée pour y découvrir la prunelle que je n'y voyois point, m'y fit appercevoir quantité de lignes rougeâtres, qui, par leur union, formoient diverses figures de trois côtés, de cinq, & même de six côtés : je jugeai que ce pouvoit être des vaisseaux sanguins qui les formoient par leurs anastomoses. Pour m'en éclaircir j'enlevai la cornée : je vis la prunelle que je n'avois pu découvrir parce que la partie antérieure de l'uvée étoit toute noire, il n'y avoit aucune autre couleur pour produire l'iris. (Cela m'a engagé à examiner les yeux de quelques negres vivans : j'ai trouvé dans les uns, le fond de la cornée tout noir, & par conséquent il n'y avoit aucune couleur sur la partie antérieure de l'uvée : j'ai trouvé dans d'autres, quelques couleurs qui formoient un iris, mais fort brun, tel qu'on le voit dans des bœufs & des chevaux.)

Au mois de Novembre de la même année 1723, entre plusieurs yeux qu'on m'apporta en même temps de l'Hôtel-Dieu, j'en trouvai quatre qui avoient les mêmes lignes dans la cornée que le negre & le jeune homme de 20 ans : mais elles étoient brunes & non pas rougeâtres. Ces lignes dans tous ces yeux paroissoient grossières comme un fil dont il en faut 16 pour couvrir une ligne qui fait la 12^e partie d'un pouce. Il y avoit deux yeux d'un garçon de 15 ans, & les deux autres étoient d'un garçon de 13 ans ; & comme on me les apporta le soir, & que je ne dissequai point à la chandelle, je mis un œil de chacun dans de l'eau pour conserver leur tension jusqu'au lendemain, afin de les disséquer sans être flétris. Je remarquai le lendemain dans les yeux du garçon de 15 ans, que les lignes de la cornée étoient moins apparentes dans l'œil qui avoit trempé dans l'eau que dans celui qui n'avoit pas trempé. Le contraire s'est trouvé dans les yeux du garçon de 13 ans, dont les lignes étoient moins apparentes dans l'œil qui n'avoit point trempé ; & ce qu'il y a encore de singulier, c'est qu'après avoir coupé la cornée de tous ces yeux, elles se sont trouvées si froncées que je n'ai pu y appercevoir aucune ligne ni à la lumière, ni à l'opposite de la lumière, je les ai un peu aperçues dans l'œil du garçon de 13 ans, qui avoit trempé dans l'eau, lorsque j'ai remis la cornée sur l'œil.

Je ne m'étendrai pas davantage sur cette matière, parce que j'en parlerai plus amplement dans un mémoire très-circonstancié sur la choroïde, l'uvée, les processus & le ligament ciliaires. Lorsque je donnerai les découvertes que j'ai faites sur ces parties, je ferai voir comment la matière brune ou noire, qui fait l'enduit qui se trouve à la partie postérieure de l'uvée, produit la plus grande partie des différentes couleurs de l'iris. Il y a six ans que j'ai fait cette découverte : mais depuis ce temps-là je l'ai trouvée dans une thèse soutenue & imprimée à Strasbourg en 1677. Je dirai quelque chose de l'excentricité naturelle de la prunelle au centre de l'iris, dont

ANATOMIE.

Année 1726.

parle Galien sous le titre de *Mutatio pupillæ de loco*, & de l'accidentelle dont parle aussi Arnault de Villeneuve. Je parlerai des différentes dilatactions des prunelles, qui se rencontrent très-souvent dans les yeux du même homme après la mort; ce que l'on voit aussi dans les animaux à quatre pieds, les oiseaux & les poissons: je rechercherai l'usage des diverses couleurs qui forment les tapis qui se trouvent sur la choroïde des animaux à quatre pieds, & de quelques poissons. J'examinerai la prétendue bourse que l'on trouve dans les yeux des oiseaux. C'est une membrane de couleur noire, de figure rhomboïde, & non pas triangulaire, comme M^{rs}. Perraut, de la Hire, & Hovius l'ont cru; elle n'a aucune cavité, elle est formée par des fibres parallèles, qui tirent leur origine du nerf optique & de la choroïde.

Je ferai ici une remarque sur la rétine seulement pour empêcher que les anatomistes ne s'y trompent après M. Ruisch. Cet habile anatomiste dit à la page 10 de son second trésor, qu'il a quelquefois remarqué sur la rétine, des ondes contre les loix de la nature, il les représente dans la figure 19 de la 16^e table qui est à la suite de sa 13^e lettre problématique: mais si ce savant homme eut coupé quantité d'yeux en deux hémisphères, il auroit presque toujours trouvé la même disposition à la rétine dans ceux qui ont été gardés deux ou trois jours; car cette membrane suit les mouvemens que l'on fait faire à l'humeur vitrée; & comme il n'est presque pas possible de diviser un œil en deux hémisphères sans déranger l'humeur vitrée, la rétine se dérange aussi, & il s'y forme des plis ou des ondes que l'on peut effacer en remettant la rétine dans son extension naturelle. Il faut prendre beaucoup de précaution en coupant l'œil, si l'on veut éviter ce dérangement. L'œil doit être frais, sans quoi on doit trouver ces ondes presque toutes les fois que l'on coupe un œil transversalement, à moins que l'œil n'ait trempé dans quelque liqueur.

J'ai découvert un petit canal autour du cristallin, je l'appelle canal circulaire godronné. On ne peut le voir qu'en le soufflant, & lorsqu'il est rempli d'air il s'y fait des plis semblables aux ornemens que l'on fait sur des pièces d'argenterie, que l'on nomme pour cela vaisselle godronnée: il est formé par la duplicature de la membrane hyaloïde, qui est bridée d'espace en espace à peu près égaux par de petits canaux qui le traversent, qui ne souffrent pas la même extension que la membrane qui est très-flexible, ce qui la fait godronner. Si l'on ôte le cristallin de son chaton sans endommager la membrane qui fait le canal, on aura beau le souffler, il ne s'y formera plus de plis godronnés, ou très-peu: mais il en devient plus large. Il a pour l'ordinaire dans l'homme $1\frac{1}{4}$ ou $1\frac{1}{2}$ & 2 lignes, il n'en a pas davantage dans le bœuf.

Je ne l'ai jamais trouvé naturellement gonflé ni d'air ni de liqueur, & l'usage ne m'en est point encore connu.

PERROQUET QUI POND A PARIS.

ANATOMIE.

Année 1726.

Hist.

LE froid de notre climat interdit la génération à quelques animaux, tels que les singes & les perroquets, venus de pays beaucoup plus chauds. Cependant un perroquet a pondu ici, & M. d'Isnard s'en est assuré par lui-même. Ce perroquet est assez gros, son plumage est varié de verd de pré, de verd jaunâtre, de rouge poncé, de bleu céleste, & de violet. Il parle très-distinctement, & chante fort bien. Il étoit depuis 33 ans dans une maison que l'on connoît, & on contoît qu'il avoit bien 40 ans. On le croyoit mâle, & tout d'un coup il tomba dans un état de souffrance où l'on ne l'avoit point encore vu. Le détail n'en seroit pas fort nécessaire. On le secourut au hasard, & enfin un chirurgien même s'en mêla, qui s'étant aperçu que l'animal avoit le fondement dur & gros, le pressa, & en fit sortir un œuf, long de 16½ lignes sur 14 de diamètre dans le fort de son épaisseur, pesant 5 gros. La coquille est incrustée d'une matière, qui ressemble à du plâtre, & par-là rend la surface de l'œuf inégale & raboteuse. Cette matière est selon toutes les apparences la même dont se forme la coquille. Comme il ne paroïssoit pas que le mal fût entièrement passé, on continua les secours qui avoient réussi, & au bout d'un quart d'heure, vinrent deux autres œufs recouverts seulement d'une membrane sans coquille. Après cette ponte, il s'étoit presque toujours endormi, tenant sa tête cachée sous ses ailes. Il lui survint un dévoiement qui dura un mois, & l'affoiblit beaucoup, il avoit perdu la parole, & le chant, mais il se rétablit ensuite, & le reprit.

M. d'Isnard ayant ouvert le premier œuf pondu, trouva sa coquille entièrement tapissée d'une simple membrane, fine, blanche & transparente. Le blanc en étoit très-transparent & liquide comme du blanc d'œuf de poule filtré. Il avoit une espèce de germe, quoiqu'assurément aucun perroquet mâle n'y pût avoir eu part. Le jaune étoit très-bien conditionné. Il est étonnant non-seulement que le perroquet ait pondu à Paris, mais encore au grand âge qu'il avoit, & après une si longue stérilité.

SUR DEUX MUSCLES SINGULIERS.

TOUTES les machines animales d'une même espèce ne sont pas exactement semblables, & elles le sont quelquefois si peu, qu'il sembleroit qu'il y a eu différentes conformations primitives. M. du Puy, médecin du roi à Rochefort, & beau-frère de M. de Lagni, lui a envoyé pour l'Académie l'observation qu'il a faite de deux muscles qu'il ne croit pas qu'on ait encore vus dans aucun sujet.

ANATOMIE.

Année 1727.

Ils sont tous deux couchés sur le grand pectoral de chaque côté, & gros seulement comme des tuyaux de plume à écrire. Celui du côté droit naît par un tendon très-fin du bord inférieur du premier os du sternum, & descendant obliquement sur le grand pectoral, va s'attacher par une aponevrose large d'un doigt au bord supérieur du cartilage de la septième côte vraie à deux doigts du cartilage xiphoïde. Celui du côté gauche naît aussi par un tendon rond du bord inférieur du cartilage de la seconde côte vraie auprès du sternum, & sortant parmi les fibres du grand pectoral, descend comme l'autre couché sur ce muscle, & s'insère aussi au bord supérieur du cartilage de la septième côte vraie de son côté, un peu plus loin du cartilage xiphoïde que l'autre, mais comme lui par une aponevrose large d'un doigt.

Les deux muscles pulmonaires manquoient dans ce sujet. M. du Puy demande si la nature les auroit transportés sur la poitrine, du moins ces deux petits muscles les remplaçoient pour le nombre, & à peu près pour le volume, & ce qui est plus singulier, pour l'expansion aponevrotique de leur attache inférieure.

*Sur ce que le Nerve intercostal fournit des esprits
aux yeux.*

HIST. **LE** nom d'intercostal que l'on donne à un nerf fort connu des anatomistes, doit faire juger qu'il se répand ou se ramifie entre les côtes, & qu'il y porte des esprits qui serviront au mouvement de ces parties, à ceux de l'estomac, à la respiration, à la voix, &c. Car tout le monde fait que comme les artères sont les canaux du sang, de ce grand fluide commun, d'où toutes les autres humeurs sont tirées, de même les nerfs sont les canaux des esprits nécessaires à tous les mouvemens de la machine animale. Le nerf intercostal a effectivement les fonctions désignées par son nom : mais il en a encore d'autres plus cachées, & que M. Petit le médecin n'a découvertes qu'en étudiant aussi exactement qu'il l'a fait par rapport à l'opération de la cataracte tout ce qui appartient aux yeux. (a)

Les nerfs de la cinquième & de la sixième paire se distribuent dans toute la tête, & les yeux reçoivent certainement plusieurs de leurs rameaux. Tous les anatomistes, à la tête desquels on doit mettre à l'égard de la description des nerfs Willis & Vieussens, ont cru que le nerf intercostal prenoit son origine des nerfs de ces

(a) J'ai découvert que ce nerf doit sa naissance aux nerfs vertébraux, & que quelques rameaux de la branche qui accompagne l'artère carotide interne, vont se joindre à la 5^e & 6^e paires pour se distribuer dans les yeux, peut-être aussi dans l'oreille & dans le visage pour y exciter les mouvemens pathétiques, j'en ai fait cette découverte à l'académie en 1726.

deux paires pour aller de-là se répandre dans la région des côtes. Mais M. Petit soupçonna qu'il venoit plutôt se joindre à ces nerfs qu'il n'en partoît. Car s'il en partoît, il devoit naturellement être posé à leur égard de façon qu'il reçût d'eux les esprits, fluide qu'ils lui fournissoient, selon le cours que ce fluide avoit en coulant dans leur cavité, c'est-à-dire qu'il falloit qu'en partant des nerfs de la cinquieme & de la sixieme paires l'intercostal eût son origine tournée vers la leur; or, M. Petit observoit une position contraire de l'intercostal, & le fluide n'eût pu entrer dans sa cavité qu'en rebrouffant. En second lieu, après la jonction de l'intercostal & du nerf de la sixieme paire, celui-ci étoit plus gros du côté opposé à son origine, ce qui marquoit que de ce côté-là loin d'avoir, pour ainsi dire, jetté l'intercostal hors de lui, il l'avoit reçu, & continuoit sa route avec lui. Cette augmentation de volume dans le nerf de la sixieme paire, d'où l'on tiroit cet indice, ne se voyoit pas de même dans le nerf de la cinquieme après sa jonction avec l'intercostal : mais ce nerf de la cinquieme paire est si gros par rapport à celui de la sixieme, qu'il n'étoit pas étonnant que son volume ne fût pas sensiblement augmenté comme celui de l'autre; du reste nous avons déjà dit que la position de l'intercostal à l'égard de l'un & de l'autre étoit la même.

Il n'étoit point indifférent de savoir si l'intercostal partoît des nerfs de la cinquieme & de la sixieme paires, ou s'il venoit s'y joindre. S'il en partoît, il n'avoit point de rapport aux yeux, sujet sur lequel M. Petit ne vouloit rien négliger; s'il venoit se joindre à ces nerfs, il pouvoit, il devoit même selon toutes les apparences aller avec eux jusqu'aux yeux. Mais comme après sa jonction avec ces deux nerfs il s'y perd entièrement, & en devient inséparable, la vue seule ne peut décider la question, (b) & M. Petit imagina heureusement un autre moyen aussi sûr que la vue même. Si l'intercostal étant coupé à un animal, il s'en ensuit des effets sensibles dans les yeux, & qui ne puissent être rapportés à aucune autre cause, certainement l'intercostal va aux yeux, & par conséquent il ne part pas des nerfs de la cinquieme & de la sixieme paires, mais il s'y va joindre. Cette conséquence est importante pour la Neurologie : mais il l'est encore plus de savoir quel est le rapport de l'intercostal aux yeux, sur quelles parties précisément tombe ce rapport, quelles maladies en peuvent naître.

M. Petit a fait un grand nombre d'expériences sur des chiens vivans, à qui il a coupé l'intercostal, toujours vis-à-vis de la troisieme ou quatrieme vertebre du col. Là ce nerf est enfermé dans une gaine avec le nerf de la huitieme paire, & on ne peut couper

(b) J'ai pourtant vu avec assez d'évidence dans un foup, que les rameaux de l'intercostal qui sont fournis à la 5^e paire, se partagent dans les trois rameaux de la branche ophtalmique.

ANATOMIE.

Année 1727.

l'un sans l'autre : (c) mais il est bien sûr que ce nerf de la huitième paire n'a aucun rapport aux yeux, ainsi tout ce qui arrive aux yeux par cette opération ne peut jamais être attribué qu'à l'intercostal. Dans toutes les expériences de M. Petit les effets qu'on auroit cru devoir plus naturellement provenir de ce que l'intercostal étoit coupé, la perte ou l'affoiblissement de la voix, les vomissements, les palpitations de cœur, &c. ont tous varié, & varié considérablement, & jusqu'au point de manquer quelquefois : mais ceux qui appartoient aux yeux ont été beaucoup plus constants, les yeux sont devenus ternes, ils ont diminué, ils ont jeté de la chassie ou des larmes, la cornée s'est aplatie, une membrane cartilagineuse qui coule sur le bord de la cornée s'est étendue, & en a couvert une partie, la conjonctive s'est enflammée, &c. car nous supprimons un détail trop particulier. Et afin qu'il ne reste aucun doute sur ces accidens des yeux, ils ne sont jamais arrivés qu'à l'œil droit ou au gauche quand l'intercostal n'a été coupé que de l'un ou de l'autre côté.

Il est donc bien démontré que l'intercostal porte des esprits dans les yeux ; mais comme ce n'est qu'en certaines parties des yeux, le désordre que cause la section de ce nerf arrive parce que quelques parties sont privées des esprits qu'elles eussent dû recevoir, tandis que d'autres ne le sont pas. Toutes les parties du corps animal sont en quelque sorte arc-boutées les unes contre les autres, & se tiennent en état par cet équilibre. Celles à qui il manque des esprits qui leur appartoient, perdent la tension nécessaire, se relâchent, & d'autres profitent aussi-tôt de leur foiblesse, & usurpent sur elles. Les liqueurs qui ne coulent plus assez facilement dans des vaisseaux relâchés, s'y amassent, & si la liqueur est du sang, voilà une inflammation ; si c'est celle qui doit comme dans les yeux entrer par les *points lacrymaux*, & qui ne le peut plus, du moins en assez grande quantité, ce sont des larmes, ou de la chassie, qui coulent au dehors. Il se peut aussi que le dérangement des parties solides empêche une liqueur de se former aussi abondamment qu'il faudroit, & c'est ainsi qu'il ne se forme pas assez d'humeur aqueuse pour tenir bien tendue la cornée dont elle remplit la concavité ; de-là vient que cette membrane se ride, se fronde, & perd son brillant naturel. Ce peu d'idées générales & d'applications particulières peuvent suffire pour servir d'introduction à des explications infiniment plus circonstanciées que donne M. Petit sur une matière jusqu'à présent peu approfondie.

Mem.

(*) *Nervor. desf.*
C. 1. l. 1. 25.

Willis (*) dit que les nerfs intercostaux sont formés par deux rameaux de la cinquième & un rameau de la sixième paire, & dans

(*) On pourroit faire l'expérience sur le singe, où l'intercostal n'est point enfoncé dans la même gaine avec la 8^e paire, & quoiqu'ils soient joints l'un à l'autre, on peut les désunir & les séparer très-facilement, comme je l'ai observé dans deux singes, sur lesquels j'ai disséqué le nerf.

la description qu'il donne de la sixieme, il dit qu'elle fournit un ou deux rameaux qui se joignent à ceux de la cinquieme pour former le principe des intercostaux. Il l'a représentée dans la neuvieme planche, mais principalement dans la premiere & seconde figures de la distribution de la cinquieme & de la sixieme paires, comme on le va voir dans la premiere figure de ce mémoire, *Pl. XVIII.*

AG est le nerf de la cinquieme paire, *A* est son origine, *BH* le nerf de la sixieme paire, *B* son origine, *CC* l'intercostal, *D* le rameau qui lui vient, selon Willis, de la sixieme paire, & qui n'est point représenté récurrent comme les deux rameaux *EI*, que la cinquieme paire fournit à l'intercostal.

Vieussens (*) differe de Willis seulement en ce qu'il ne fait pas récurrents les rameaux de la cinquieme paire qui sont fournis selon lui à l'intercostal, & sont dans leur état naturel dans la vingt-troisieme planche, aussi-bien que dans la vingt-deuxieme où il donne la distribution de la cinquieme & de la sixieme paires, & tels qu'on les voit dans cette seconde figure en *EI*.

Ridley, Bianchi (*) sont de même sentiment : les nerfs intercostaux dans les figures d'Eustachius, paroissent ne tirer leur origine que de la sixieme paire, & cela se trouve quelquefois.

Morgagni (*) qui a examiné ces nerfs, dit qu'il a souvent vu sortir plusieurs fibres du côté interne de la sixieme paire, quelquefois une fibre seulement & assez grosse, il l'a une fois vue formée plutôt comme une petite bande que comme une fibre : Enfin il en a vu sortir plusieurs fibres qui s'introduisoient dans le canal osseux qui donne passage à l'artere carotide. Il dit qu'il n'a jamais bien vu les fibres qui sont fournies par la cinquieme paire.

La seule inspection de la vingt-deuxieme planche de Vieussens m'avoit déjà donné quelque doute en 1705 sur l'origine des intercostaux. J'étois pour lors médecin des hôpitaux du Roi à Namur ; la facilité que j'avois d'avoir des sujets, me donna occasion de faire plusieurs découvertes sur le cerveau & le genre nerveux : je trouvai en travaillant sur les intercostaux, que la disposition des rameaux de ces nerfs étoit de la partie postérieure à la partie antérieure, en se joignant à la cinquieme & à la sixieme paires, de la maniere dont il est représenté dans cette troisieme figure.

Je vais prendre aujourd'hui ces nerfs à leur entrée dans le crane, & donner leur distribution dans cette partie.

Le nerf intercostal *AA* (*fig. 3.*) entre dans le crane avec l'artere carotide *BB*, perce d'abord la capsule dont cette artere est enveloppée dans le conduit osseux & tortueux qu'elle parcourt, ce nerf jette quantité des filets *iii* qui environnent l'artere, sur laquelle ils se divisent & se réunissent souvent les uns aux autres. Ils arrivent ensemble dans la fosse ou réceptacle de la selle sphénoïde ; j'ai coupé l'artere carotide en cet endroit pour laisser voir le plexus *FF*, que ce nerf forme par ces divisions & réunions dans

ANATOMIE.

Année 1727.

ce réceptacle, il conserve pourtant presque toujours sa branche principale. On trouve souvent dans ce plexus plusieurs ganglions très-petits. Willis, & d'autres anatomistes ont pris ce plexus pour un petit ret admirable, il est très-beau dans le chien & dans le loup. Il fournit des rameaux plus ou moins déliés à la dure-mère, à la glande pituitaire, à l'artere carotide, avec laquelle ces rameaux se distribuent : mais les plus considérables *EE* se joignent au cordon antérieur de la cinquième paire *CK*. Ils sont pour l'ordinaire deux, comme on le voit dans cette figure. Il y en a un troisième *D* qui se joint à la sixième paire *GH*; il s'en trouve quelquefois trois, & quelquefois on ne s'aperçoit point qu'il en aille à la cinquième paire.

On doit observer ici deux choses; la première, c'est que si on examine bien l'intercostal à son entrée dans le crâne, on le trouve d'une certaine grosseur qui est beaucoup diminuée lorsqu'il s'unit à la cinquième & à la sixième paires : la seconde, c'est qu'il est aisé de s'apercevoir dans l'homme, & dans les animaux à quatre pieds, que la sixième paire *GH* est plus menue à son origine *G*, & qu'elle est plus grosse en *DH* du côté des yeux, après avoir reçu le rameau de l'intercostal *D*, ce que l'on peut remarquer dans les planches de Willis & de Vieussens, quoiqu'un peu obscurément.

Les expériences que je vais rapporter, ont été faites à Namur en 1712, & je les ai réitérées à Paris en 1725.

Première expér. Le premier Février 1712, j'ai coupé le cordon de l'intercostal & de la huitième paire des deux côtés à un chien vivant, vis-à-vis la troisième ou quatrième vertèbre du col : ce que j'ai observé dans toutes les expériences suivantes, il a d'abord perdu la voix, & une heure après on s'est aperçu que ses yeux se sont ternis, il faisoit de grandes inspirations avec bruit & sifflement, comme un asthmatique, il est mort 7 heures après.

Deuxième expér. Le 12 Février 1712, j'ai coupé les cordons de l'intercostal & de la huitième des deux côtés à un chien vivant : il a d'abord perdu la voix, ses yeux se sont ternis quelques heures après, il n'a pas eu de grandes difficultés de respirer : mais il étoit fort inquiet, le mouvement du cœur étoit tremblotant, il a toujours vomé ce qu'il a bu & mangé, ses yeux sont devenus chassieux & plus petits qu'ils n'étoient, il est mort le 19 Février.

L'on voit déjà par ces deux expériences le changement qui est arrivé aux yeux : mais comme ce changement peut être équivoque par rapport à la douleur que ces chiens ont soufferte, je résolus de faire l'expérience d'un seul côté.

Troisième expér. Le 23 Février, j'ai coupé à un chien le cordon de l'intercostal & de la huitième paire du côté droit seulement, il a d'abord perdu la voix, demi-heure après j'ai remarqué que l'œil droit avoit perdu beaucoup de son brillant; il a eu les mêmes accidens rapportés dans la première expérience, ce qui me fit croire qu'il mourroit de la

même maniere ; néanmoins dans la suite ces mêmes accidens sont devenus moins violens ; mais ils le reprenoiert un peu fort lorsqu'il avoit bu & mangé , ou lorsqu'il se mettoit en colere contre quelque chien qui entroit dans la cuisine où il étoit , il avoit presque toujours des envies de vomir , vomissant même quelquefois ses alimens avec de très-grands efforts , puis il recommençoit à manger & ronger des os avec beaucoup d'avidité. Son œil droit a commencé à devenir chassieux , trois jours après l'opération il a jeté beaucoup de matiere , & est devenu très-enfoncé & plus petit , sa plaie s'est trouvée guérie au commencement du mois de Mars ; il est mort le 15 du même mois après avoir mangé extraordinairement. J'ai disséqué les deux yeux de ce chien , il y avoit un peu d'inflammation à l'œil droit : mais il n'y avoit rien autre chose , sinon que l'œil étoit plus petit , parce que les humeurs étoient en plus petites quantités.

Le 20 de Mars 1712 , j'ai coupé à un chien le cordon de l'intercostal & de la huitieme paire du côté gauche : il n'a point perdu la voix , elle étoit seulement plus claire & plus foible , son œil gauche s'est trouvé moins vif , la membrane particuliere du grand coin de l'œil s'est avancée sur la cornée , il a larmoyé pendant quelque temps , il avoit des envies de vomir lorsqu'il avoit mangé , sa respiration étoit bonne. Il est enfin guéri , & s'est trouvé très-gai , son œil gauche avoit repris tout son brillant à peu de chose près.

Le 9 d'Avril 1712 , j'ai fait la même expérience du même côté sur un autre chien , & qui a réussi de la même maniere.

Le 10 d'Avril , j'ai fait cette expérience du côté droit à un autre chien , il n'a point perdu la voix comme celui de la troisieme expérience , il n'a eu aucune envie de vomir ni difficulté de respirer , la membrane particuliere du grand coin de l'œil s'est avancée sur la cornée , l'œil paroissoit seulement un peu terne & larmoyant , & deux mois après il avoit repris petit à petit presque tout son brillant , il n'étoit pas tout-à-fait si vif que celui du côté gauche.

Le 17 d'Avril 1712 , j'ai coupé à un autre chien le même cordon de l'intercostal & de la huitieme paire , premièrement du côté droit : le chien a perdu la voix , un quart d'heure après je l'ai coupé au côté gauche , il n'a voulu ni boire ni manger , il n'a point du tout vomi , ses yeux ont perdu leur brillant , & sont devenus si chassieux & si enfoncés , qu'il n'en voyoit presque plus lorsqu'il est mort le 21 Avril.

Il n'y a point d'équivoque dans ces expériences , il n'y en a pas une où l'on ne voye les yeux mornes , abattus , larmoyans , chassieux , la membrane particuliere s'avance sur la cornée , tout y marque l'absence des esprits animaux fournis par l'intercostal.

Galien (*) qui a fait cette expérience , a remarqué que l'animal perd la voix.

Willis (*) a fait la même remarque en rapportant les accidens qui regardent le cœur & la respiration.

ANATOMIE.

Année 1727.

Quatrieme expér.

Cinquieme expér.

Sixieme expér.

Septieme expér.

(*) *De Anat. ad ministr. l. VIII. p. 85. au revers.*

(*) *Nervor. descript. cap. 24. p. 86. miki.*

ANATOMIE.

Année 1727.

(*) *Traité de Cor-*
de, cap. 8.(**) *Neurolog. lib.*
III. cap. 4. p. 179.

Louvert (*) & Vieussens (**) qui ont fait la même expérience, ne parlent point de la perte de la voix, quoiqu'ils rapportent les autres accidens qui regardent le cœur & la respiration : mais ni les uns ni les autres n'ont pris garde aux yeux : leur pensée n'étoit pas tournée de ce côté-là, ils n'ont fait ces expériences que par rapport à la huitième paire, & je n'ai eu en vûe que l'intercostal ; j'ai néanmoins rapporté tous les accidens qui sont arrivés dans ces expériences, parce que j'en parlerai dans un autre mémoire (*).

Quoique les expériences paroissent suffire pour prouver que l'intercostal fournit des esprits animaux aux yeux, je me proposai en 1725 à Paris d'en faire encore quelques-unes, où j'ai remarqué des accidens dans les yeux, qui m'étoient échappés dans les expériences faites à Namur. Messieurs Winslow, Senac & Hunaut de cette académie, ont été témoins de ces expériences.

Première expér. Le 18 Septembre 1725 j'ai coupé le cordon de l'intercostal & de la huitième paire à un chien, du côté droit : il n'a point perdu la voix, il n'est d'abord arrivé aucun changement à l'œil droit, mais un quart d'heure après il a paru moins brillant que le gauche, la membrane cartilagineuse du grand coin de l'œil s'est un peu avancée sur la cornée.

Le 19 il n'avoit aucune envie de vomir, il n'avoit point de palpitation, mais il respiroit avec peine, j'ai remarqué 4 choses à l'œil droit que l'on ne voyoit point à l'œil gauche.

La première, la membrane cartilagineuse que ces animaux ont au grand coin de l'œil, comme je le viens de dire, s'avançoit sur la cornée, & couvroit environ le quart de son disque.

La seconde, il y avoit de la chassie au grand coin de l'œil sur cette membrane cartilagineuse.

La troisième, la cornée étoit moins convexe.

La quatrième, la prunelle moins dilatée que celle de l'œil gauche, tous ces accidens rendoient l'œil morne & abattu.

Le 21 & le 22 il n'a point voulu manger.

Le 23 il a mangé, il étoit assez vif & sans beaucoup de difficulté de respirer : mais dans l'œil tout étoit dans le même état, hors qu'il n'avoit plus de chassie, ce qui est resté de même jusqu'au 30, que j'ai remarqué que la cornée avoit repris sa convexité, l'œil étoit brillant ; mais la membrane cartilagineuse est restée sur la cornée dans le même état où elle étoit, la prunelle s'étoit élargie, le chien étoit engraisé depuis cette opération, sa plaie étoit presque guérie.

Deuxième expér. Le 5 Octobre voyant que la cicatrice étoit fermée à peu de chose près, je lui ai coupé du côté gauche le cordon de l'intercostal & de la huitième paire, un quart d'heure après la membrane cartila-

(*) Ce mémoire n'a point été donné ; mais on trouvera dans le II. vol. des Mémoires de l'académie de Bologne, des expériences sur la ligature des nerfs de la 8^e paire, faites par le célèbre Moïnelli.

gineuse s'est avancée sur la cornée, il a vomi, il venoit de manger lorsqu'on lui a fait l'expérience, l'œil gauche s'est terni & est devenu chafieux, la cornée s'est un peu aplatie, & la prunelle s'est retrécie, le chien n'a plus voulu manger depuis cette opération, il est mort le 8, c'est-à-dire, trois jours après l'opération.

J'ai disséqué les deux yeux, la membrane cartilagineuse couvroit le diametre de la cornée à l'œil gauche de la longueur d'une ligne trois quarts, mais à l'œil droit il y avoit seulement une ligne & demie.

Toute la conjonctive de l'œil gauche étoit enflammée, & il n'y avoit aucune inflammation à l'œil droit.

La prunelle de l'œil gauche avoit 2 lignes de diametre, & celle de l'œil droit avoit deux lignes & demie.

Il n'y avoit rien de particulier dans tout le reste des yeux.

Le 18 Octobre j'ai fait trois expériences sur trois chiens.

J'ai coupé au premier l'intercostal du côté droit.

J'ai coupé le gauche au second, & je l'ai coupé des deux côtés au troisieme; trois ou quatre minutes après l'opération la membrane cartilagineuse s'est avancée sur la cornée de l'œil droit au premier chien, elle s'est avancée sur le gauche au second chien, & sur les deux yeux au troisieme chien; celle du côté droit étoit plus avancée que l'autre, la prunelle s'est trouvé une heure après plus petite aux deux premiers chiens aux yeux du même côté de l'opération: mais ce qu'il y a de particulier, c'est que les deux prunelles étoient fort dilatées au troisieme chien, elle étoit plus dilatée à l'œil droit qu'à l'œil gauche. Ce chien n'a vécu que 12 heures avec de grandes difficultés de respirer, & des palpitations de cœur.

Les deux autres chiens n'ont eu aucune difficulté de respirer, & n'ont point vomi.

La cornée est devenue un peu moins convexe du côté de l'opération, leurs yeux avoient pourtant beaucoup de brillant, mais pas tout à fait tant que ceux du côté opposé; celui auquel on avoit fait l'opération du côté droit avoit perdu la voix, l'autre chien aboyoit bien.

Le 20, ces deux chiens n'avoient pas la membrane si avancée sur la cornée, & la prunelle étoit plus petite du côté de l'opération; il n'y avoit point de chafie, les couleurs de l'iris étoient moins brillantes.

Ces deux chiens sont guéris: la prunelle s'est toujours trouvée plus petite du côté de l'opération, au chien auquel on avoit coupé l'intercostal du côté droit: les yeux qui avoient été un peu mornes ont repris leur brillant; je me suis apperçu que la cornée est devenue plus convexe petit à petit.

J'ai fait encore d'autres opérations du côté droit & du côté gauche, qui m'ont donné les mêmes phénomènes.

Il paroît donc par nos expériences, que l'intercostal fournit des

ANATOMIE.

Année 1727.

Troisieme expér.

Quatrieme expér.

Cinquieme expér.

esprits animaux aux fibres musculieuses qui ramènent & qui retiennent la membrane cartilagineuse des animaux à 4 pieds, dans le grand coin de l'œil, lorsqu'elle est retirée par quelque cause.

Il en fournit à la conjonctive, aux glandes de l'œil, & aux fibres de l'uvée qui dilatent la prunelle.

La branche supérieure du cordon ophtalmique de la cinquième paire dans l'homme, fournit un rameau qui traverse le releveur de l'œil; il sort un filer de nerf de ce rameau qui se joint à un rameau de la troisième paire de nerfs ou moteur des yeux, & forment ensemble dans l'homme un petit ganglion d'où il part quantité de filets de nerfs qui s'attachent au nerf optique avec plusieurs vaisseaux sanguins, parmi lesquels il se mêle des fibres de nerfs de la sixième paire, & de tous ces nerfs & de ces vaisseaux il se forme des paquets ou cordons plus gros les uns que les autres, les plus gros n'ont pas plus d'un sixième de ligne de diamètre. Les uns percent la sclérotique à un ligne & demie du nerf optique, les autres à deux lignes & demie, les autres à trois lignes, ils ne traversent pas d'abord la sclérotique entièrement; mais après l'avoir un peu pénétrée, ils rampent dans l'épaisseur de cette membrane de la longueur de deux ou trois lignes, après quoi ils achevent de la traverser, & se coulent entre cette membrane & la choroïde jusqu'à la cornée.

La plupart de ces cordons ne souffrent aucune division qu'ils ne soient à une ligne ou une ligne & demie de l'uvée, dans laquelle leurs rameaux vont se rendre & se distribuer.

On ne trouve quelquefois que trois de ces cordons, & quelquefois quatre, & pour lors ils partagent la choroïde en quatre parties à peu près égales, & se trouvent au-dessous & vis-à-vis le milieu des muscles droits, mais ils sont souvent en plus grand nombre; j'en ai trouvé jusqu'à neuf, & pour lors il y en a non-seulement sous les muscles, mais encore entre les espaces de muscles; ceux qui sont situés dessous & vis-à-vis les muscles, sont ordinairement plus gros que les autres. Le paquet qui est vis-à-vis l'indigneateur est quelquefois le plus gros, on ne le trouve pas toujours dans la même situation, par rapport à ce muscle: il est quelquefois vers le rebord supérieur du muscle, rarement vers le rebord inférieur, mais le plus souvent vis-à-vis le milieu du muscle.

Ce qu'il y a de particulier, c'est qu'on ne s'aperçoit pas toujours que ces cordons soient plus gros lorsqu'ils sont en petit nombre, que lorsqu'ils sont en plus grand nombre; je les ai trouvés très-petits dans certains sujets, quoiqu'il n'y en eût que quatre; je les ai trouvés fort gros dans d'autres, quoiqu'il y en eût 6, 7 ou 8. Voilà les nerfs ciliaires de Ruifch (*). J'ai été étonné de voir que cet habile anatomiste dit que ces nerfs n'ont pas été connus par les autres anatomistes; ils sont si bien décrits dans Willis (*) & dans Vieussens que l'on ne peut s'y méprendre.

(*) *Thesaur. Anat.*
t. 2. p. 5.

(*) *Nervor. descript.* c. 22.

Willis dit que le second rameau ophtalmique de la 5^e. paire donnent deux petites branches qui percent la sclérotique, & se rendent dans l'uvée : mais il ne dit point que ces branches forment le petit ganglion dont j'ai parlé, quoiqu'il fasse mention de ce ganglion en décrivant la 3^e. paire, où il dit (*) qu'elle fournit quatre rameaux, & qu'elle forme un plexus petit & rond, dont il part des fibres de nerfs qui vont percer la sclérotique pour se rendre à l'uvée.

Vieussens dit que des rameaux de la 3^e. & de la 5^e. paires forment ce plexus, d'où il part plusieurs fibres qui vont se distribuer au nerf optique & à la partie postérieure de l'œil, dont quelques-uns percent la sclérotique, & vont se rendre à l'uvée.

(*) On voit par ce que je viens de dire, que les nerfs ciliaires de Ruifch ont été décrits par Willis & par Vieussens : ils ont fait plus, car ils en ont déterminé les origines, ce que Ruifch n'a pas fait : il est vrai qu'ils ne leur ont pas donné le nom de *ciliaires*.

L'on auroit peut-être mieux fait de les appeller *nerfs pupillaires*.

Willis ni Vieussens n'ont pas pris garde qu'il y a des fibres de la 6^e. paire, qui vont se joindre aux fibres de nerfs qui sortent du ganglion, & qui tous ensemble forment les nerfs ciliaires, ainsi les nerfs ciliaires reçoivent les esprits de la 3^e, de la 5^e, de la 6^e, & de l'intercostal.

Dans les animaux à 4 pieds le nerf de la 5^e. paire ne produit point de ganglion avec la 3^e, il produit seulement un plexus d'où il sort quantité de nerfs qui forment un très-grand nombre de nerfs ciliaires, les uns plus gros que les autres, qui percent la sclérotique de même que dans l'homme, & font la même distribution dans l'uvée.

On m'a objecté qu'il est douteux que les nerfs de la 5^e. & de la 6^e. fournissent des esprits aux nerfs ciliaires, puisqu'on peut soupçonner qu'il n'y a que les rameaux de l'intercostal qui se séparent de la 5^e. & de la 6^e. pour fournir ces esprits avec les rameaux de la 3^e. paire : mais si l'on prend garde que les rameaux de l'intercostal qui se joignent à la 5^e. & à la 6^e. sont très-fins, & qu'ils fournissent des esprits à plusieurs parties externes de l'œil, & peut-être au nez & au visage, outre ceux qu'ils fournissent aux nerfs ciliaires qui sont un assez gros volume, on sera forcé de croire qu'il se joint nécessairement des rameaux de nerfs de la 5^e. & de la 6^e. avec les rameaux de l'intercostal, pour former les nerfs ciliaires.

Voilà l'intercostal conduit jusques dans les yeux ; il fournit, comme j'ai dit, des esprits aux fibres charnues qui retirent la membrane particulière & cartilagineuse des animaux à 4 pieds, & qui la retiennent dans le grand coin de l'œil. Si l'on examine cette membrane dans ces animaux vivans, on trouve que sa partie externe & aguisée est sur le bord interne de la cornée : mais lorsque

(*) Ils avoient été connus sous le nom de fibres nerveuses dès le commencement du XVII^e. siècle. Voyez Morgani, *Advers.* 6. p. 107.

ces animaux sont morts, on s'aperçoit que cette membrane s'est avancée sur la cornée plus ou moins dans les uns que dans les autres. J'ai trouvé des chiens morts dans lesquels elle couvroit entièrement la cornée : mais pour l'ordinaire elle se trouve avancée sur le disque de la cornée de la longueur d'une ligne & demie jusqu'à deux lignes ; & c'est ce qui arrive aux chiens vivans auxquels on a coupé l'intercostal, comme je l'ai dit dans les expériences que j'ai rapportées.

Je l'ai trouvé de même avancée sur la cornée dans des chats morts : j'ai été étonné de voir qu'elle ne l'étoit presque pas dans la plupart des moutons & dans les bœufs tués aux boucheries, je l'ai pourtant trouvé quelquefois avancée de $\frac{5}{4}$ quarts de lignes dans quelques moutons, c'est peu en comparaison de la grosseur de leurs yeux ; mais comme ces animaux meurent presque tout d'un coup, parce qu'en les égorgeant le sang se vuide d'abord, le mouvement & l'impulsion des esprits animaux cessent également dans tous les nerfs, il n'y a donc pas plus de raison que les fibres charnues qui servent à avancer la membrane sur la cornée, soient dans une plus grande contraction, que celles qui servent à la retenir dans le coin de l'œil : il faudra observer si cela se trouve de même dans ces animaux lorsqu'ils meurent de maladie.

L'intercostal fournit des esprits à la conjonctive, aux glandes, & aux vaisseaux qui se trouvent dans ces parties ; c'est par cette raison que les yeux deviennent chassieux à ceux auxquels on a coupé ce nerf, parce que pour lors on retranche les esprits qui sont fournis à la conjonctive, aux glandes & aux vaisseaux qui perdent leur ressort, le sang n'y peut circuler avec autant de facilité, il fournit davantage de cette liqueur qui se répand sur les yeux, & même plus visqueuse qui reste au coin de l'œil & sur le bord des paupières, parce qu'elle ne peut passer par les points lacrymaux, qui de leur côté sont relâchés ; cette liqueur s'épaissit par l'évaporation de ce qu'elle a de plus subtil ; & lorsqu'elle est moins visqueuse & plus délayée, elle produit seulement un larmoyement.

Le relâchement de ces parties est si évident, qu'il arrive presque toujours une légère inflammation dans la conjonctive, par le gonflement de ses vaisseaux : mais pendant que ces vaisseaux se gonflent de sang à l'extérieur de l'œil, & qu'ils fournissent une grande quantité de liqueur, l'épaississement que ce même sang acquiert dans ses vaisseaux relâchés, & qui ont la liberté de se dilater, l'empêche de pénétrer avec facilité dans l'intérieur de l'œil où les vaisseaux sont très-pressés & resserrés par la sclérotique qui a un fort grand ressort, & par les autres membranes de l'œil. Ce sang y fournit moins d'humeur aqueuse, ce qui produit l'affaiblissement de la cornée & le moins de brillant que l'on remarque à l'œil. L'expérience fait voir que si l'on ouvre la cornée à un animal, & que l'on fasse évacuer plus ou moins d'humeur aqueuse, la cornée se flétrit & s'affaiblit à proportion

proportion de la quantité d'humeur aqueuse qui est sortie de l'œil.

Quelquefois l'humeur vitrée n'est pas remplacée & n'est pas fournie à proportion de ce qu'elle diminue, ce qui est prouvé par l'amaigrissement de l'œil entier qui est devenu plus petit dans quelques-unes de nos expériences.

Cet accident peut dépendre d'une cause toute particulière : pour la bien entendre, il faut d'abord prendre garde que la sclérotique a un fort grand ressort, qui tend toujours à la resserrer, que les yeux sont continuellement comprimés par les muscles droits & obliques qui tendent toujours à les resserrer (*), & qui diminueroient continuellement leur volume, s'il n'y avoit une force qui tend à les dilater, & qui fasse équilibre avec celle qui les resserre ; cette force n'est autre chose que le sang qui est poussé par le cœur dans les yeux. Le cœur doit avoir moins de force après qu'on a coupé le cordon de la 8^e. paire, parce que les esprits qu'elle fournissoit au cœur sont retranchés ; ainsi l'impulsion du sang n'ayant plus tant de force pour faire équilibre avec le ressort de la sclérotique & la contraction des muscles des yeux, cette dernière force doit l'emporter & resserer les yeux, & empêcher ainsi que les humeurs qui diminuent, ne puissent être réparées, ce qui rend les yeux plus petits, comme on le voit dans la 2^e. & 3^e. expériences faites à Namur. Cet accident auroit sans doute paru à tous les chiens auxquels on a coupé le cordon des deux côtés, s'ils eussent vécu aussi long-temps que celui de la 2^e. faite à Namur.

La prunelle qui s'est trouvée moins dilatée, fait encore voir que l'intercostal fournit des esprits aux fibres de l'uvée, qui doivent dilater la prunelle : je rapporte pourtant une expérience qui semble prouver le contraire, puisque les prunelles se sont trouvées très-dilatées dans les deux yeux d'un chien auquel on a coupé l'intercostal des deux côtés. Cette observation n'est point du tout contraire à ce que je viens de dire : elle démontre que l'intercostal n'est pas le seul nerf qui fournit des esprits à l'uvée, qui en reçoit de la 3^e, de la 5^e. & de la 6^e. paires ; & comme ces esprits peuvent être déterminés en plus grande quantité, de même que ceux qui servent aux mouvemens volontaires, ils peuvent seuls dilater la prunelle sans le secours des esprits de l'intercostal : & voici comment cela se fait.

Nous venons de voir que la cornée se trouve moins convexe ; parce qu'il se filtre moins d'humeur aqueuse, ce qui n'arrive pas sans que l'étendue de la cornée ne devienne plus petite, ainsi les fibres de la cornée se froncent & deviennent crépées, cela doit nécessairement arrêter une partie des rayons de lumière ; & c'est le premier effet qu'il produit.

D'ailleurs ce froncement ne peut se faire, qu'il ne se forme sur

(*) Cet effet des muscles droits est bien marqué dans une observation de M. Morand, en 1730. Voyez CHIRURGIE.

ANATOMIE.

Année 1727.

la superficie de la cornée des inégalités qui produisent des élévations & des enfoncemens, qui tout imperceptibles qu'ils sont, ne laissent pas d'être réels, c'est ce qui rend la cornée moins brillante : pour peu que l'on connoisse l'effet des réfractions, on concevra parfaitement quel trouble cela doit apporter dans la vision ; car suivant que les rayons tomberont dans les enfoncemens & sur les différens endroits de ces éminences, ils seront plus ou moins rompus, les uns iront d'un côté & les autres de l'autre, ils se confondront les uns avec les autres, & ne feront aucune perception, ou du moins fort imparfaite : en ce cas l'animal ne peut donc pas voir les objets comme il les voyoit avant d'avoir coupé l'intercostal.

Lorsque l'expérience ne se fait que d'un côté, il n'y a qu'un œil maléficié, l'animal ne s'apperoit pas de cet accident, parce qu'il peut voir les objets avec l'autre œil, ainsi il ne détermine pas une plus grande quantité d'esprits animaux dans l'uvée : mais lorsque l'intercostal est coupé des deux côtés, l'animal qui ne voit plus si bien les objets, fait ses efforts pour les voir, & détermine une plus grande quantité d'esprits animaux dans l'uvée qui dilatent la prunelle.

Il pourra pourtant se faire que cela n'arrivera pas à tous les chiens auxquels on fera la même expérience, par rapport à la variété qui se trouve dans la distribution des nerfs.

J'ai remarqué que lorsqu'une personne est atteinte d'une cataracte ou d'une goutte seraine d'un seul côté, & qu'elle voit bien de l'autre œil, la prunelle ne se trouve pas plus dilatée à l'œil cataracté qu'à l'autre, à moins qu'elle ne soit elle-même affectée, ce qui arrive lorsqu'il s'y joint des douleurs de tête ; mais lorsque les deux yeux sont atteints de cataracte ou de goutte seraine, il arrive souvent que les prunelles sont très-dilatées ; je dis souvent, parce que cela n'arrive pas toujours. Car si l'opacité ne se trouve que dans une petite étendue du cristallin, la prunelle ne se dilatera que jusqu'à cette étendue où elle recevra des rayons de lumière. J'ai vu des gens âgés qui avoient les prunelles très-dilatées, parce que l'opacité occupoit beaucoup d'espace dans le cristallin ; j'en ai vu d'autres qui l'avoient très-petite, & suivant leur âge, parce que cette opacité avoit peu d'étendue, ou bien si avec la goutte seraine l'uvée est paralytique, il ne se fait aucune dilatation. Ces observations sont voir que lorsqu'il n'y a qu'un des deux yeux où la vue est lésée, il n'arrive aucun changement à la prunelle ; & quoique l'intercostal soit coupé des deux côtés dans la seconde de mes expériences faite à Paris, la prunelle a dû se rétrécir dans l'œil gauche comme elle a fait, parce que le chien étoit guéri de la première expérience au côté droit, la cornée avoit repris sa convexité naturelle, la prunelle s'étoit élargie, ainsi tout étant rétabli dans l'œil il étoit en état de voir les objets comme il les voyoit avant qu'on lui eût fait l'expérience, à peu de chose près, & de même qu'un autre chien auquel on n'en auroit point fait.

Ce rétablissement de la cornée & de l'uvée dans leur état naturel, prouve évidemment qu'il leur est survenu de nouveaux esprits d'ailleurs que de l'intercostal qui ne peut plus leur en fournir.

Voici, je crois, comment cela peut se faire : j'ai dit que des rameaux de la 3^e. paire de nerfs, de la 5^e. & de l'intercostal produisent le ganglion ophtalmique dans l'homme, & le plexus ophtalmique dans les animaux à 4 pieds ; il faut regarder ce plexus comme un endroit où les esprits animaux qui viennent des nerfs qui les forment, se mêlent ensemble ; ce que je prouverai en général de tous les plexus & les ganglions dans un autre mémoire (*).

Ainsi lorsque l'intercostal est coupé, & qu'il ne fournit plus d'esprit, les nerfs qui forment le plexus se trouvent moins remplis, aussi-bien que les nerfs qui en partent pour se distribuer dans l'œil ; les esprits qui viennent de la 3^e. & de la 5^e. qui vont se rendre dans ce plexus, doivent y couler mécaniquement en plus grande abondance, parce qu'ils trouvent moins de résistance à leur passage qu'ils n'en trouvoient auparavant ; il semble que la membrane du grand coin de l'œil soit une preuve de ce que je viens de dire, elle ne se rétablit point dans le même état où elle étoit, quoiqu'elle reçoive des nerfs de la 5^e. paire, ou du moins se rétablit très-peu, comme il paroît par une seule de nos expériences, parce que les esprits qui vont à la membrane ne viennent point du plexus, & que les esprits qui coulent par les rameaux de la 5^e. paire qui vont à la membrane, ne peuvent avoir de communication ensemble que par les membranes nerveuses, & c'est apparemment par ces membranes nerveuses que le nerf de la 5^e. fournit un peu plus d'esprit lorsque la membrane cartilagineuse se retire un peu dans le coin ; c'est aussi au moyen de ces membranes nerveuses que la conjonctive reprend son ressort, & que l'inflammation se passe. Quelqu'un dira que dans l'explication de ce phénomène je pourrais me servir de la détermination des esprits animaux, comme je m'en suis servi ci-dessus, pour expliquer la dilatation des deux prunelles dans une de nos expériences : mais il faut prendre garde que ces animaux n'ont aucun sujet de déterminer les esprits en plus grande quantité dans le cas dont il s'agit, ils ne s'aperçoivent point du défaut de leur vue dans un seul œil, & comment s'en apercevraient-ils, puisque les hommes ne s'en aperçoivent souvent que par hasard ? Entre les personnes qui sont venues me consulter pour des cataractes survenues à un seul de leurs yeux, quelques-uns m'ont assuré qu'ils ne s'étoient aperçu que fortuitement du défaut de leur vue dans cet œil cataracté, ils croyoient toujours voir des deux yeux ; ce qui

(*) Ce mémoire n'a point paru. Voyez sur la Structure & l'usage des Ganglions ; un mémoire de M. Tarin, annoncé dans l'histoire de 1749, & dont le précis se trouve dans le VIII^e Vol. de la Coll. Acad. Part. Etrang. *Appendix*, pag. 57. Voyez encore dans le même volume le Disc. Prélim. p. lxij. & les mémoires pag. 171.

ANATOMIE.

Année 1727.

prouve qu'il n'y a aucun lieu à la détermination des esprits : il faut donc que les esprits animaux de la 5^e. paire remplacent peu à peu ceux de l'intercostal dans le cas dont il s'agit ; une marque de cela, c'est que les parties se rétablissent dans leur état naturel presque insensiblement.

Il n'en est pas de même de la membrane du grand coin de l'œil qui ne se rétablit point, ou très-peu, pour les raisons que j'ai dites : mais il est bon de prendre garde que cet accident est si constant dans toutes nos expériences, qu'il sert de preuve incontestable que la 5^e. paire reçoit toujours des rameaux de l'intercostal dans les chiens, & très-probablement dans l'homme ; & si l'on ne trouve que rarement l'union de l'intercostal avec la 5^e, cela vient de ce qu'il se joint souvent au tronc même de la 5^e, où il est très-difficile de le démêler à cause de la dure-mère qui s'y attache.

Il nous reste à expliquer comment le vomissement arrive à un chien après lui avoir coupé les cordons de l'intercostal, & pourquoi cet accident arrive à quelques personnes auxquelles on a fait l'opération de la cataracte. L'explication de ces phénomènes dépend de la connoissance de l'origine de l'intercostal, & de la manière dont le mouvement des esprits qui coulent de ce nerf, se communique d'une partie dans une autre : c'est ce que j'expliquerai dans un autre mémoire (*), il me suffit d'avoir démontré dans celui-ci, que le nerf intercostal fournit des esprits dans l'œil.

(*) L'auteur n'a point fait paroître ce mémoire.

Sur la vue des enfans de naissance.

Hist. **V** OICI encore un fruit de l'étude particulière que M. Petit a faite des yeux, & qui s'est présenté à lui sur son chemin. Tout le monde a observé que les enfans nouveau-nés voient peu ou ne distinguent rien ; leur vue incertaine, qui ne se fixe à aucun objet, marque qu'aucun ne les frappe assez. Si on observe de plus près, on s'apperçoit que leurs yeux n'ont point encore le brillant qu'ils auront dans la suite. M. Petit a été plus loin, par l'anatomie, il a trouvé que l'épaisseur de leur cornée étoit beaucoup plus grande que dans les adultes, où elle ne passe pas une demi ligne (a), & que leur humeur aqueuse étoit beaucoup au-dessous de 5 grains (b), ce qui est la quantité dont elle est dans les adultes ; que de plus elle est en moindre quantité que ne demanderoit la proportion de

(a) Le plus souvent elle n'est que d'un demi tiers de ligne, quoique l'œil ait 10 lignes & demie & jusqu'à onze lignes de diamètre, au lieu que la cornée s'est trouvée épaisse depuis une demi ligne jusqu'à une ligne dans des fœtus non à terme & des enfans qui venoient de naître.

(b) L'auteur n'en a trouvé que dans des enfans à terme, & seulement jusqu'à un grain & demi,

leur œil à celui des adultes, & qu'à mesure que les enfans sont plus avancés dans un espace de temps, compris entre leur naissance & 5 ou 6 semaines, ils ont la cornée moins épaisse, & plus d'humeur aqueuse, jusqu'à ce qu'enfin cette humeur vienne à être dans la quantité requise, selon la grandeur de leur œil (c). L'uvée paroît aussi plus épaisse, la retine est extrêmement molle (c*); mais l'humeur vitrée, le cristallin, & la capsule qui le renferme, ont toute leur transparence naturelle (d). Dans les fœtus qui ne sont pas venus à terme, toutes les différences d'avec les yeux des adultes sont encore plus marquées. On doit seulement s'attendre qu'il se fera toujours, comme il arrive toujours, des variétés en différens sujets.

Il paroît donc que le défaut de la vue des enfans nouveau-nés vient principalement de ce que leur cornée est trop épaisse, & leur humeur aqueuse en trop petite quantité. Cette trop grande épaisseur de la cornée n'est pourtant pas précisément une cause du défaut, les rayons ne laisseroient pas de traverser toujours bien la cornée, comme ils traversent des verres sans comparaison plus épais: mais elle n'est épaisse que parce qu'elle n'est pas bien tendue, parce qu'elle est froncée & ridée (e), ce qui produit dans sa surface des inégalités fort contraires à la régularité nécessaire des réfractions. De plus, puisque la cornée n'est pas assez tendue, elle n'a pas la convexité & la courbure que ces mêmes réfractions demandent. C'est l'humeur aqueuse, qui doit tendre la cornée en remplissant sa concavité, & elle n'est pas en quantité suffisante, & cela même fait encore que les rayons qui la traversent n'ont pas un assez long espace à parcourir, pour être aussi disposés qu'il le faut à la réunion. On fait assez que de cette réunion, qui s'achève enfin sur la rétine, dépend l'image distincte ou la perception des objets. Il se peut aussi que la rétine, trop molle dans les enfans, ne soit pas suffisamment ébranlée, & que les pointes des pinceaux optiques s'y émoussent, & y perdent de leur action, comme des dards sur de la laine. Cependant la lumière agit sur les yeux de ces enfans; ils en ont le sentiment, puisque quand elle est trop forte, leur prunelle se rétrécit, ainsi que M. Petit l'a observé. Les fibres de l'uvée, qui ne sont plus épaissies que parce qu'elles ne sont pas aussi

(c) Toutes ces choses ne s'accomplissent pas dans un temps limité. L'auteur a rencontré des enfans qui voyoient bien à un mois de naissance, & d'autres seulement après cinq ou six semaines.

(c*) Dans les nouveau-nés elle est d'une mollesse qui approche de celle de la bouillie refroidie.

(d) Dans un fœtus de 7 mois l'humeur vitrée, quoique transparente, étoit rouge claire, & dans un autre fœtus de 9 mois la capsule du cristallin étoit rouge, ainsi que la cornée; l'un & l'autre avoient beaucoup souffert au passage.

(e) Ce froncis a été bien connu de Galien, lib. X, Cap. V, de *usu partium*; où il dit que les vieillards n'ont pas la vue si bonne par la corrugation ou froncis de la cornée produite par le peu d'humeur aqueuse, qu'il appelle *humor tenuis & spiritus*.

ANATOMIE.

Année 1727.

rendues qu'elles le seront, le font donc déjà assez, pour causer, quand il le faut, ce rétrécissement de la prunelle.

Il est aisé d'imaginer d'où viennent ces dispositions des yeux dans les enfans nouveau-nés. Leurs yeux ont été fermés pendant 9 mois, toujours comprimés par les eaux où le fœtus nage, abreuvés de ces mêmes eaux. La cornée a toujours été poussée de dehors en-dedans, ce qui l'a empêché de prendre sa convexité naturelle qui est en-dehors, les vaisseaux où se doit filtrer l'humeur aqueuse étant trop pressés, n'ont guere permis cette filtration, &c.

M. Petit a porté sa curiosité jusqu'aux animaux nouveau-nés; tels que les chiens, les chats, les lapins, les veaux, les cochons. Il y a bien de l'apparence qu'ils ne voient pas plus que les enfans, soit ceux d'entr'eux qui voient immédiatement après leur naissance, soit ceux qui ont quelque temps les yeux fermés. Ils sont tous dans le même cas d'avoir la cornée trop épaisse & peu convexe, & peu d'humeur aqueuse (f). Et lors même que la cornée paroît assez brillante & assez polie, son épaisseur qui ne doit pas subsister, marque toujours qu'elle est froncée, quoiqu'imperceptiblement pour nous. Les rayons de lumière savent bien sentir les moindres inégalités d'une surface.

Dans le cours de cette recherche M. Petit fit une observation singulière, fondée sur un fait qui lui parut d'abord étrange & inexplicable. En disséquant des yeux de ces animaux, de veau par exemple, il trouvoit ordinairement leur cristallin opaque & glaucomatique, hormis dans quelque étendue vers le bord de la circonférence. Mais s'il regardoit les yeux de ces mêmes animaux vivans (g), il ne voyoit point dans leur prunelle la blancheur qui est le cristallin glaucomatique. Le glaucome se formoit-il donc dès que l'animal étoit mort? Cela étoit sans apparence & sans exemple. Mais enfin M. Petit s'aperçut qu'un cristallin glaucomatique cessoit de l'être pour avoir été quelque temps dans sa main, qu'il le redevenoit étant mis dans un lieu plus froid, & cela alternativement tant qu'on vouloit, & il fut aisé de conclure que la chaleur étoit nécessaire pour entretenir la transparence du cristallin de ces jeunes animaux, & qu'ils n'avoient garde de la perdre lorsqu'ils vivoient, bien entendu qu'il ne s'y mêlât pas quelque autre cause. Mais cela même est remarquable qu'une assez légère différence de chaleur produise deux effets aussi sensiblement contraires que la transparence

(f) Le chien nouveau-né a la cornée trouble; le chat & le lapin l'ont transparente, & tous de la même épaisseur que dans les adultes de même espèce, ils ont peu ou point d'humeur aqueuse.

(g) Il fut un jour à la place aux veaux pour faire ces observations: c'étoit, dit-il, quelque chose de curieux que l'admiration où étoient les marchands de me voir retourner plus de deux cents têtes de leurs veaux, & regarder leurs yeux.

M. Petit dut jouer dans cette occasion le rôle de Démocrite, chez les Abderitains.

& l'opacité. Avec quelle extrême précaution, avec quelle timidité ne doit-on pas se conduire dans les recherches de physique, où chaque pas est une occasion de chute pour l'esprit humain ?

ANATOMIE.

Année 1727.

Mem.

Il est facile de voir, par tout ce que je viens de dire, que le fronsis de la cornée & son épaisseur occasionnée par son peu de tension, qui ne peut se faire que par la quantité suffisante d'humeur aqueuse, sont la cause du défaut de vision dans ces animaux. Les rayons qui ne sont point réunis, & en trop petite quantité, ne peuvent agir que légèrement sur la rétine, & ne peuvent faire aucune perception des objets. Je vais joindre à tout ce raisonnement une observation qui y a un grand rapport.

Un gentilhomme de province vint me consulter sur un accident qui étoit arrivé à son œil droit. Il voyoit la lumière avec cet œil : mais il ne pouvoit bien discerner les objets. Il ne paroissoit d'abord aucun défaut à l'extérieur : on lui avoit dit que c'étoit un commencement de goutte sereine. Après avoir bien considéré cet œil, en le comparant à l'autre, je m'aperçus qu'il avoit un peu moins de brillant, & que la cornée paroissoit moins convexe ; je ne doutai nullement que cet accident ne fût causé par l'affaïssement & le fronsis de la cornée, occasionné par la diminution de l'humeur aqueuse. Cela pouvoit être produit par l'obstruction d'une partie de canaux qui fournissent cette humeur, joint à la trop grande contraction des fibres de la cornée. Je lui donnai d'une eau dans laquelle il y avoit du nitre dessous, très-capable de délayer les matieres qui pouvoient former l'obstruction, & relâcher en même temps la tension des fibres de la cornée. Il se servit de cette eau, & vint chez moi quelque temps après, voyant les objets aussi distinctement de cet œil que de l'autre ; je le trouvai aussi brillant, & sa cornée aussi convexe : ce qui prouve 1°. que cet accident n'étoit produit que par le fronsis de la cornée : 2°. que ce fronsis retranche une partie des rayons de lumière qui passeroient sans cela à travers la cornée : 3°. qu'il trouble les réfractions d'une partie de ceux qui y passent : 4°. que ceux qui y passent sans être troublés, ne peuvent se réunir sur la rétine à cause de l'applatissement de la cornée, & ne peuvent faire une perception de l'objet : enfin, que ces rayons sont en trop petite quantité pour y exciter un mouvement capable de produire cette perception, quoiqu'elle soit suffisante pour y exciter un sentiment de lumière.

Mais ce qui étoit un accident dans ce gentilhomme, devient une nécessité naturelle dans les enfans, & les animaux à quatre pieds nouveau-nés, ce que j'avois à prouver.

ANATOMIE.

SUR LES MOUVEMENTS DES LEVRES.

Année 1727.

Hist.

LES mouvements des levres, quoique si exposés aux yeux, n'ont pas encore été assez expliqués par les anatomistes, & Messieurs Maloët & Senac en ont entrepris une explication plus particulière. Il y en a deux principaux, le premier par lequel les levres s'avancent en-dehors le plus qu'il se peut en faisant une espece de tuyau cylindrique & tenant la bouche fermée, ce qu'on appelle *faire la moue*; le second qui n'est sensiblement que ce même mouvement plus fort, de sorte que le tuyau n'est plus cylindrique en-devant, mais s'évase en forme de trompe à pavillon, parce que le bord de la levre supérieure se retrouffe en enhaut, & celui de l'inférieure en embas, ce qui fait que la bouche demeure entr'ouverte.

M. Maloët prétend que le premier mouvement s'exécute par le muscle *orbiculaire*, qui suit le contour des levres de la même manière à peu près qu'un cordon passé dans l'ouverture d'une bourse. Il se contracte dans toute son étendue, par toutes ses fibres, & par là serre & ferme la bouche, comme le cordon de la bourse lorsqu'il est tiré, & par conséquent diminué de longueur, la serre & la ferme.

Dans le second mouvement, M. Maloët concevant le muscle orbiculaire divisé en deux parties, l'une *antérieure* ou moins éloignée du bord des levres, l'autre *postérieure*, croit que de toutes les deux qui avoient également été contractées dans l'autre mouvement, il n'y a plus que la postérieure qui le soit, & que l'antérieure qui est dans le relâchement permet que les bords des levres se retrouffent, que la bouche s'entr'ouvre, & que le tuyau qui étoit cylindrique s'évase à son extrémité. Selon lui les muscles *buccinateurs* sont aussi alors dans le relâchement.

M. Senac a des idées assez différentes de M. Maloët. Il croit que quand toutes les fibres du muscle orbiculaire se contractent, en demeurant dans le même plan où elles étoient, ce n'est que ce qu'on appelle *faire la petite bouche*, c'est-à-dire la fermer le plus qu'il se peut, & qu'alors les buccinateurs tirent les levres en arriere, & les appliquent sur les dents; mais que pour ce que nous avons appelé le premier mouvement, les fibres de l'orbiculaire se contractent de manière qu'elles se placent en différens plans; celles qui sont sur les bords des levres rapprochent par leur raccourcissement les coins de la bouche, & celles qui sont plus éloignées de ces bords étant pareillement raccourcies, viennent se placer derriere les précédentes, les jettent en avant & les rendent saillantes. Toutes ces fibres s'aident les unes les autres, parce qu'elles concourent à rapprocher les coins de la bouche.

A l'égard du second mouvement, il y a encore plus de différence. M. Senac ne juge pas que l'action des fibres postérieures de l'orbiculaire

culaire & l'inaction des antérieures fussent pour le retrouffement des levres, il met en jeu de nouveaux muscles qui n'y avoient pas été mis. Les fibres de l'*Incisif* descendent devant le plan supérieur de l'orbiculaire, & en se raccourcissant retrouffent la levre supérieure en enhaut, les fibres du *Quarré* montent devant le plan inférieur, & retrouffent la levre inférieure en embas.

ANATOMIE.

Année 1727.

Voilà les principaux mouvemens des levres : mais elles en peuvent avoir plusieurs autres, dont M. Senac n'a fait qu'indiquer en général les principes. Les *muscles de couper* peuvent donner aux levres une saillie en avant, l'*incisif* & le *quarré*, s'ils agissent seuls, formeront une bouche quarrée, ce qui est assez extraordinaire pour avoir été montré à la foire St. Germain dans un Espagnol ; les *buccinateurs* appliqueront les bords des levres en tirant les coins, & en les éloignant ; les *triangulaires* & les *canins* rapprocheront les coins de la bouche. Combien de mouvemens, & combien de combinaisons des uns avec les autres ? On voit tous les mouvemens qu'une machine exécute ; on a la machine sous les yeux & entre les mains, on en désassemble les pieces tant que l'on veut, & on a encore bien de la peine à s'assurer de la maniere dont cette machine exécute ces mouvemens, tout au plus s'assure-t-on quelquefois de quelques-uns.

FÆTUS MONSTRUEUX.

NOUS avons parlé en 1724 d'un fœtus monstrueux double, qu'on pouvoit se représenter en concevant deux fœtus réguliers couchés sur le dos à côté l'un de l'autre, dont on auroit emporté tout le côté droit de l'un, & tout le côté gauche de l'autre, de sorte que leurs épines vinssent à se toucher. M. Bouthier, médecin à Périgueux, a envoyé à M. Maloët la relation bien circonstanciée d'un autre monstre qu'il avoit disséqué, double à contre-sens. C'étoient deux fœtus adossés, confondus ensemble par le dos, & par le derriere des deux têtes. Par la maniere dont le premier monstre étoit double, les deux fœtus dont on le suppose formé, avoient perdu chacun la moitié de leur charpente ou squelette, dans celui-ci au contraire les deux fœtus par leur position n'auroient rien perdu de leur charpente. En voici les particularités les plus remarquables.

Les deux têtes ayant leurs faces opposées, très-bien formées, & d'ailleurs si ressemblantes l'une à l'autre, qu'il étoit très-difficile d'y appercevoir de la différence, formoient une figure ovale aplatie, dont le petit diamètre étoit dans le plan du milieu des deux faces. Par l'applatissement les os occipitaux se trouvoient vers les extrémités du grand diamètre de l'ovale, & tenoient la place ordinaire des pariétaux. Les deux épines ne laissoient pas de naître des occipitaux à l'ordinaire.

Tome VI. Partie Française.

Ggg

Le tronc composé de deux troncs entiers étoit gros à proportion, & sembloit carré. Quatre bras, cuisses, jambes, bien formés, s'y attachoient régulièrement.

Tout l'intérieur étoit pareillement régulier dans les deux corps à cela près, & c'est une exception très-considérable, qu'aucun des deux n'avoit ni parties de la génération internes, ni apparence extérieure de sexe, ni anus.

Une même cloison membraneuse très-forte séparoit dans les deux corps tant les parties de la poitrine que celles du bas-ventre, de sorte qu'on ne pouvoit douter auquel des deux elles appartenoient.

Une cloison membraneuse de même force séparoit aussi les deux cerveaux, mais de manière à laisser tout-à-fait incertain à laquelle des deux faces appartenoit chaque cerveau, car pour distinguer les cerveaux le plan de la membrane auroit dû être parallèle aux deux faces, & au contraire il passoit par le milieu des deux. Sa position étoit contraire à celle du plan de la cloison des deux poitrines & des deux ventres.

Le monstre étoit venu à 11 mois, & paroissoit n'être mort que 4 ou 5 heures avant sa naissance. La mère, qui étoit une pauvre femme, étoit accouchée sans aucun secours.

Nous avons dit en 1724 que si les monstres étoient dans l'intention directe de la nature, & par conséquent destinés à vivre, ils seroient sans sexe, parce qu'on ne voit pas qu'ils soient destinés à perpétuer leur espèce. Il ne tiendrait pas à cela que le monstre de Périgueux ne fût dans l'intention directe de la nature : il étoit sans sexe, mais il étoit aussi sans anus, & par-là il ne pouvoit vivre. D'ailleurs il porte des marques encore plus sensibles & en plus grand nombre de l'union de deux œufs que le monstre de 1724, & celles qui seront les moins favorables à ce système, y pourront être ramenées sans des efforts trop violents. Il paroît du moins que la présumption est assez grande de ce côté-là, & se fortifie toujours.

D I F F É R E N T E S M A N I È R E S

De connoître la grandeur des chambres de l'humeur aqueuse dans les yeux de l'homme.

Par M. PETIT, le Médecin.

POUR démontrer la grandeur des chambres de l'humeur aqueuse sans le secours de la gelée, (a) j'ai eu recours à deux moyens par

(a) La gelée ne donne pas cette grandeur d'une manière assez précise. Voyez l'année 1723.

lesquels je découvre l'épaisseur de ces chambres, & à un troisième qui m'en donne la solidité.

Le premier moyen est de mesurer l'œil AP depuis A , partie antérieure jusqu'à la partie postérieure P , tout près du nerf optique, après quoi on enlève la cornée BAB en BB , l'iris se trouve à découvert aussi-bien que la partie antérieure du cristallin G . On mesure l'œil depuis G jusqu'en P , & l'on trouve par ce moyen l'épaisseur AG des deux chambres, en retranchant l'épaisseur de la cornée.

Le second moyen est de séparer la partie antérieure de l'œil $AKLKA$ de la partie postérieure $KPKLK$. On mesure l'épaisseur de cette partie antérieure depuis A , partie antérieure de la cornée, jusqu'en L , partie postérieure du cristallin. On prend ensuite l'épaisseur du cristallin & celle de la cornée; on les retranche de l'épaisseur que l'on a trouvée depuis A jusqu'en L , il reste l'épaisseur AG des deux chambres.

On ne peut disconvenir qu'il n'arrive quelquefois du dérangement à l'œil en coupant la cornée, parce qu'on est obligé d'appuyer un peu sur l'œil, & que l'on s'éloigne d'autant plus de la précision que ce dérangement est plus grand. Néanmoins si l'on ne travaille que sur des yeux bien remplis par les humeurs, & par conséquent bien tendus, & si l'on se sert de scalpels & de ciseaux très-tranchans, comme je fais, il ne peut arriver aucun dérangement, ou du moins il en arrive bien peu, principalement dans la première méthode, parce qu'on ne presse l'œil que très-légèrement.

Le troisième moyen est que connaissant le diamètre de la sphère, dont la cornée BAB est un segment; & la corde BB de ce segment; & connaissant le diamètre de la sphère, dont la partie antérieure EGE est un segment, & la corde EE de ce segment, on découvre par le calcul la solidité des chambres de l'humeur aqueuse, & la quantité de liqueur qu'elles peuvent contenir.

Voilà une notion générale des trois moyens que j'ai trouvés pour mesurer les chambres de l'humeur aqueuse : je vais entrer dans un plus grand détail de chacun de ces moyens.

Je me suis d'abord servi du compas d'épaisseur pour avoir la capacité des chambres : mais la grande attention qu'il faut avoir en se servant de ce compas, a donné lieu de croire à de très-habiles gens que l'on pouvoit facilement s'y tromper.

Pour lever les difficultés qui m'ont été faites à cette occasion, j'ai fait faire une machine avec laquelle je mesure, sans beaucoup de peine, l'épaisseur des chambres. En voici la construction.

Toute cette machine est de cuivre; c'est une petite table ABB de quatre pouces de diamètre, épaisse d'une ligne, soutenue par trois pieds de trois lignes de hauteur. J'ai fait percer en BB un trou de chaque côté pour y faire entrer un montant BC qui y est affermi avec un écrou. Ce montant est de trois pouces de hauteur, & de trois lignes de diamètre.

ANATOMIE.

Année 1728.

PLANCHE IX.
Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

ANATOMIE.

Année 1728.

On a posé aux deux extrémités supérieures en *CC* de chaque montant une traverse plate *DD*, épaisse d'une ligne, large de six lignes, longue de quatre pouces, percée dans chacune de ces extrémités d'un trou rond où l'on a engagé l'extrémité supérieure *CC* de chaque montant, & l'on y a affermi cette traverse avec des écrous *II*. Elle doit être bien parallèle à la table *BAB*.

Dans le milieu de cette traverse est une ouverture *FF* longue de quatre lignes & demie, suivant la longueur de la traverse, large de deux tiers de ligne, faite pour y passer une lame plate *MN*, comme nous le dirons. Vis-à-vis de cette ouverture s'élèvent deux petits montans plats *FG*, qui sont rivés à leur partie inférieure sur les bords de la traverse. Ces montans sont larges de six lignes & demie; ils sont réunis à leur partie supérieure *GG*, par une petite traverse qui fait que les deux montans avec la petite traverse ne font qu'une seule & unique pièce haute de dix-huit lignes. Ces montans sont parallèles & distans l'un de l'autre de deux lignes & demie. L'un de ces montans est percé dans son milieu d'un trou *H*, qui reçoit une petite vis *K*, qui sert à assujettir la lame *MN*, afin qu'elle ne puisse bouger de l'endroit dans lequel on l'aura posée. La petite traverse est percée d'une ouverture longue de quatre lignes & demie, large de deux tiers de ligne pour y laisser couler la

Fig. 2.

lame *MN*. Cette lame est épaisse de deux tiers de ligne, large de quatre lignes & demie, longue de six pouces. Elle passe aussi, comme je l'ai dit, dans l'ouverture *FF* de la grande traverse *DD*, & de cette manière ces deux ouvertures étant égales, & en juste proportion avec la largeur & l'épaisseur de la lame qui les traverse, cette lame ne peut vaciller d'aucun côté.

J'ai fait graver sur le plat & la longueur de cette lame des pouces de Roi divisés en douze lignes, pour faire remarquer en *GG* la quantité de lignes dont la lame est haussée ou baissée. Cette machine se nomme *ophtalmometre*.

J'ai encore fait faire plusieurs instrumens qui servent conjointement avec cette machine : il en fera parlé dans la suite de ce mémoire. Voici de quelle manière je mesure l'épaisseur des deux chambres avec l'*ophtalmometre*.

- Je prends les deux yeux d'un homme qui vient de mourir : il faut qu'ils soient sans flétrissure & bien tendus. Je les dépouille de leurs muscles & de leur graisse; je pose un de ces yeux dans un bassin de cuivre, la cornée en haut, je mets ce bassin sur un trépied. Je place le tout dans le milieu de la table de l'*ophtalmometre*. Je mets dessous l'œil un petit cône de bois, de manière que la pointe de ce cône touche la partie postérieure *P* de l'œil, puis je baïsse la lame *MN* jusqu'à ce que son extrémité inférieure *N* touche la superficie la plus convexe de la cornée. Le tout accommodé
- Fig. 1. comme on le voit, je prends garde quelle est la ligne la plus pro-

chaîne de la petite traverse GG des montans GF : mais comme cette traverse ne se trouve pas toujours précisément sur une ligne marquée sur la lame, que le plus souvent elle se trouve entre deux, & qu'on ne peut juger avec précision à la vue de la quantité dont elle est éloignée ou du quart ou du tiers, j'ai fait faire une petite lame de cuivre large d'une ligne en P , divisée en douze parties. J'applique cette lame sur la traverse GG des montans GF ; je mesure de cette manière cette partie de ligne avec beaucoup de précision. Je retire le bassin, & je laisse le cône de bois; je baisse la lame MN sur la pointe de ce cône; je remarque quelle est la ligne & la partie de ligne marquée par la traverse : j'ai trouvé par ce moyen que l'épaisseur de cet œil, depuis A jusqu'en P , étoit de onze lignes & un tiers. J'ai fait une ouverture à la cornée avec un scalpel bien tranchant, pour y introduire la pointe des ciseaux avec lesquels je coupe la cornée dans toute sa circonférence où elle est jointe & unie avec la sclérotique; l'humeur aqueuse s'évacue, l'uvée s'affaisse sur le cristallin, qui se trouve à découvert en G par la prunelle D . Je remets l'œil sur l'ophthalmometre, j'abaisse la lame jusqu'à ce qu'elle touche la superficie la plus convexe G du cristallin, je prends garde quelle est la ligne & la partie de ligne, (s'il y en a) la plus prochaine de la traverse GG des montans. Ce qui m'a donné une ligne $\frac{1}{2}$ pour l'épaisseur qui se trouve depuis la partie antérieure A de la cornée de cet œil, jusqu'à la partie antérieure G du cristallin, dont il faut ôter $\frac{1}{2}$ pour l'épaisseur de la cornée, il reste une ligne $\frac{1}{2}$ pour l'épaisseur des deux chambres AG .

Pour mesurer ces chambres par le second moyen, je prends l'autre œil du même homme : je coupe cet œil en KK , à deux lignes & demie ou trois lignes de la circonférence de la cornée; j'en sépare la partie antérieure $AKLKA$ de la partie postérieure $KPKLK$, en détachant l'humeur vitrée de la partie postérieure L du cristallin pour la découvrir entièrement. Je place cette partie antérieure dans un petit bassin, la cornée en bas, qui paroît par le trou qui est au fond de ce bassin; je mets le bassin sur un trépied pareil à celui de la Fig. 5, mais plus petit. Je le pose sur l'ophthalmometre avec un petit cône de bois dont la pointe touche à la cornée; j'abaisse la lame MN jusqu'à ce que sa partie inférieure N touche la partie postérieure L du cristallin. Je continue mon opération de la même manière que je l'ai dit, lorsque j'ai mesuré les chambres par le premier moyen. J'ai trouvé trois lignes $\frac{1}{2}$ d'épaisseur depuis la partie antérieure de la cornée A jusqu'à la partie postérieure L du cristallin. J'ai enlevé le cristallin, je lui ai trouvé deux lignes d'épaisseur, la cornée épaisse de $\frac{1}{2}$ de ligne; c'est donc deux lignes & $\frac{1}{2}$ qu'il faut ôter de trois lignes $\frac{1}{2}$, il reste une ligne $\frac{1}{2}$ pour les deux chambres AG comme à l'autre. Cela ne se rencontre pas toujours si juste, parce qu'il est rare que les deux yeux du même homme soient égaux.

ANATOMIE.

Année 1728.

Fig. 6.

Fig. 1.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 8.

Fig. 7.

ANATOMIE.

Année 1728.

Fig. 9.

Fig. 1.

Toutes les fois que l'on mesurera des yeux, il ne faut pas manquer d'examiner l'épaisseur de la cornée. Voici le moyen le plus sûr & le plus commode que j'ai trouvé pour avoir cette épaisseur avec précision. J'ai fait faire deux demi-globes de bois; le diamètre de l'un est de six lignes & demie; le diamètre de l'autre est de sept lignes, parce que la cornée de l'homme fait la portion d'une sphere qui a sept lignes de diamètre, le plus souvent sept lignes & demie, ou sept lignes & un quart; j'applique la cornée, dont le diamètre est de sept lignes sur le demi-globe de bois, qui n'a que six lignes & demie de diamètre, & j'applique la cornée, dont le diamètre est de sept lignes un quart ou sept lignes & demie sur le demi-globe qui a sept lignes (on découvre d'abord la raison de cette manœuvre, ainsi il est inutile de la rapporter) je mets l'un de ces globes avec la cornée appliquée dessus sur mon ophthalmometre, j'abaisse la lame *MN* sur la cornée, & après avoir remarqué la ligne qui touche la traverse en *GG*, je relève la lame, j'ôte la cornée de dessus le demi-globe sur lequel je baisse la lame, j'observe de combien elle se trouve plus bas, c'est pour l'ordinaire de $\frac{1}{2}$, qui est l'épaisseur de la cornée, quelquefois de $\frac{1}{3}$, toutes les autres épaisseurs sont contre nature. Il y a des cornées qui s'épaississent lorsqu'on les coupe pour les séparer de la sclérotique; les fibres n'étant plus tendues se resserrent & se mettent en contraction; elles deviennent d'autant plus opaques, qu'elles se resserrent, & se trouvent d'autant plus épaisses: mais la plupart des cornées ne font que se rider très-légèrement, & se rétrécissent si peu, que cela n'est pas sensible, elles conservent leur transparence, qui paroît entièrement, lorsqu'on les étend sur le doigt. On en trouve très-facilement l'épaisseur avec l'ophthalmometre.

J'ai été étonné la première fois que j'ai examiné l'épaisseur de la cornée, de la manière dont je viens de le dire: car en ne l'examinant simplement que des yeux, elle paroît avoir plus de demi-ligne d'épaisseur.

Les deux moyens que nous venons d'employer nous donnent l'épaisseur des chambres de l'humeur aqueuse: mais ils ne déterminent point l'épaisseur de chaque chambre en particulier.

Pour découvrir l'épaisseur de chacune de ces chambres, nous n'avons qu'à reconnoître l'épaisseur de la chambre antérieure *CC*, qui étant ôtée de celle des deux chambres *AG*, il reste l'épaisseur de la chambre postérieure *II*. Nous n'avons pu le faire sans être assuré de l'état de l'uvée *BB*, qui fait la séparation des deux chambres *AG*. Quoique cette membrane paroisse convexe, nous avons néanmoins fait voir qu'elle est naturellement plane. L'on doit donc considérer son diamètre comme la corde du segment de sphere que forme la cornée; la ligne *AD*, qui est la hauteur de ce segment, sera l'épaisseur de la chambre antérieure *CC*, il faut découvrir la hauteur de cette ligne.

Les géometres favent que connoissant le rayon d'un cercle, & la corde d'un arc de ce cercle, l'on a la fleche de cet arc, en ôtant du quarré du rayon le quarré de la moitié de la corde; car tirant la racine quarrée du reste, si l'on ôte cette racine du rayon, le reste fera la longueur de la fleche. Il a donc fallu, avant toutes choses, connoître le diametre du cercle, dont *BAB* est un arc.

J'ai fait faire pour cela de petites plaques de cuivre; j'ai fait tailler à leurs extrémités des arcs de cercles de différens diametres. Je pose ces arcs de cercles sur la cornée, celui qui paroît la toucher dans tous ces points marque la convexité de cette cornée. J'ai connu par ce moyen que la cornée des yeux d'hommes fait une portion de sphere qui a sept lignes, jusqu'à sept lignes & demie de diametre, elle est le plus souvent de sept lignes & demie. J'ai trouvé une cornée qui avoit seulement six lignes trois quarts, & deux autres qui avoient sept lignes trois quarts sur plus de cent yeux que j'ai mesurés; j'ai quelquefois remarqué que la cornée n'étoit pas dans toute son étendue d'une figure circulaire, mais un peu aplatie dans sa circonférence.

Le compas donne facilement la longueur de la corde *BB*; je l'ai trouvée dans la plus grande partie des yeux, de cinq lignes de longueur, quelquefois cinq lignes un quart, & cinq lignes & demie.

Je veux découvrir la hauteur de la fleche *AD* de l'arc de cercle *BAB*, dont le rayon *AL* est de trois lignes trois quarts = 3.750, & dont la moitié *BD* de la corde *BB* est de deux lignes & demie = 2.500, j'ôte le quarré *BD* du quarré de *AL*, je tire la racine quarrée du reste, je la soustrais de *AL*, il me reste pour la hauteur de la fleche *AD* $\frac{7}{16}$ & $\frac{11}{160}$ de ligne = 0.955.

Mais il faut prendre garde que la hauteur de cette fleche *AD* est rarement l'épaisseur de la chambre antérieure, ce qui dépend de l'union de la cornée avec la sclérotique. Pour bien entendre ceci, il faut se ressouvenir que la corde *BB* de l'arc *BAB* n'est autre chose que le diametre de l'uvée; que cette uvée est attachée dans l'union de la partie interne de la cornée & de la sclérotique en *C, I, F, H*; que la partie externe de cette union se trouve en *BB*, qui est celle que nous mesurons avec le compas.

Cette union est de deux sortes. La premiere se fait comme on le voit en *BC*; la cornée est coupée en coin, qui s'engage dans une entaille faite dans le rebord de la sclérotique. Cette union est rare dans l'homme.

La seconde sorte se fait en biseau, dont la coupe est de trois especes, 1°. Lorsqu'il tombe obliquement en dedans sur l'extrémité de la corde de la cornée, comme on le voit en *BI*. Cette espece est presque aussi rare dans l'homme que celle qui se fait en coin.

2°. Lorsque le biseau se trouve perpendiculaire sur l'extrémité de

Fig. 10. & 12.

Fig. 13. 14. 15. & 16.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

la corde *FF*, comme on le voit en *B*. Ce biseau est fort ordinaire dans l'homme, aussi-bien que le suivant.

ANATOMIE.

3°. Lorsque le biseau tombe obliquement, mais en dehors, sur l'extrémité de la corde de la cornée, comme on le voit en *BH*, on le trouve toujours dans la cornée des chiens, des chats, des lievres, des lapins, & dans la partie supérieure de la cornée des bœufs, des moutons, des chevaux, mais il y est bien plus étendu que dans l'homme.

Si nous considérons ces biseaux par rapport aux changemens qu'ils produisent dans les chambres de l'humeur aqueuse, nous trouverons que l'union qui est en coin, & la première espèce de biseau, rendent la chambre antérieure plus petite, parce que la corde est plus courte de $\frac{3}{5}$ partie de sa longueur ou environ.

La seconde espèce de biseau *BF* ne diminue ni n'augmente la longueur de la corde : j'ai trouvé ce biseau de $\frac{1}{2}$ de ligne d'épaisseur. Dans ce cas, la chambre antérieure n'est ni plus grande ni plus petite.

Enfin la troisième espèce de biseau que j'ai souvent trouvée d'un tiers de ligne $= \frac{1}{3}$, augmente la hauteur de la fleche *AD* d'environ $\frac{1}{2} = 0.083$, & la corde *BB* de $\frac{1}{8}$ de sa longueur $= 0.178$ ou environ, ce qui augmente la grandeur des chambres, qui contiendront dans ce cas plus d'humeur aqueuse.

Avant d'avoir fait ces observations, j'étois souvent embarrassé de savoir pourquoi avec des yeux bien conditionnés je trouvois par la dissection quelquefois un demi-grain plus ou moins d'humeur aqueuse, que la quantité que je trouvois par le calcul fondé sur la longueur de la corde mesurée à l'extérieur, la longueur du rayon & l'épaisseur des chambres mesurées avec l'ophtalmometre : je ne savais où rejeter ce défaut ; j'ai cru bien des fois qu'il venoit de l'erreur de calcul, ce qui m'a fait souvent recommencer mes opérations : mais mon calcul se trouvant bon, je ne savais plus à quoi m'en prendre. J'étois bien persuadé que je ne pouvois pas trouver avec précision le même poids d'humeur aqueuse par la dissection, de la manière dont je l'ai indiqué dans mon mémoire de l'*Uvée*, que celui que je trouvois par le calcul : 1°. Parce qu'il s'évapore toujours quelque chose de l'œil pendant que l'on opere. 2°. Parce que mes balances n'approchent de la précision que de $\frac{1}{2}$ de grain, puisqu'elles trébuchent seulement à $\frac{1}{2}$ de grain : mais je ne pouvois croire que l'erreur dût aller à un demi-grain. Enfin je m'imaginai que cette erreur pouvoit venir de la longueur de la corde, augmentée par la disposition du biseau, ce qu'on ne peut reconnoître à l'extérieur, & que j'ai trouvé de la manière dont je viens de rapporter.

Voilà l'épaisseur & la largeur de chacune des chambres, connues par l'ophtalmometre & par le diamètre de l'uvée. Cherchons présentement la solidité de ces chambres, elle nous donnera la quantité d'humeur aqueuse qu'elles contiennent.

Dans les yeux mesurés ci-dessus avec l'ophtalmometre, le demi-diamètre

diametre AL du segment BAB est de trois lignes $\frac{3}{8} = 3. 7^l 5^{ll} 0^{lll}$, la corde BB de cinq lignes $\frac{5}{8} = 5. 1^l 6^{ll} 6^{lll}$, le biseau de la cornée est de $\frac{1}{2}$ de ligne ou environ, l'épaisseur des deux chambres AG d'une ligne $\frac{1}{2} = 1. 250$. Donc la hauteur AD est d'une ligne $\frac{3}{8} = 1. 038$. La chambre postérieure de $\frac{2}{5}$ de ligne & $\frac{1}{16} = 0. 2^l 1^{ll} 2^{lll}$, la hauteur du cône BLB est de deux lignes $\frac{2}{5}, \frac{1}{16} = 2. 7^l 1^{ll} 2^{lll}$, dont le tiers est $\frac{2}{15}, \frac{1}{48} = 0. 904$.

Ces dimensions données, il sera aisé de mesurer la capacité de la chambre antérieure $BABDB$, qu'on doit considérer comme un segment de sphere, dont la solidité se trouve par les regles de la géométrie-pratique : je l'ai trouvée de douze lignes cubes & $\frac{3}{4} = 11. 5^l 4^{ll} 42^{lll}$.

Il faut présentement observer qu'un grain d'eau occupe l'espace de quatre lignes cubiques $\frac{4}{5}$ ou six primes $\frac{3}{5} = 4. 6^l 3^{ll} 5^{lll}$, on divise 11. $5^l 4^{ll} 2^{lll}$ par 4. 635, le quotient donne d'abord deux grains, il reste 2272, auquel on ajoute un zero, ce qui donne 22. $7^l 2^{ll} 0^{lll}$; on le divise par le même diviseur, le quotient est 4 = $\frac{4}{5}$; on ajoute un zero à ce qui reste, que l'on divise de même, dont le quotient est 9, ainsi la chambre antérieure contient deux grains $\frac{4}{5}$ d'humeur aqueuse.

Il faut observer que je me suis servi du rapport de 113 à 355 pour celui du diametre du cercle à sa circonférence : ce rapport est beaucoup plus approchant de celui de 7 à 22, ainsi on trouvera la circonférence, dont 7. 500 est le diametre, de 23. 562.

On remarquera encore que FG , qui est la hauteur du segment EGE , est de $\frac{1}{5}$ & $\frac{3}{16}$ de ligne = $0. 5^l 3^{ll} 6^{lll}$; ce segment est la partie antérieure du cristallin, qui est la portion d'une sphere, dont le diametre est de huit lignes = 8. 000, EE , qui est la corde de ce segment, est de quatre lignes = 4. 000.

Après quoi on trouvera par les regles ordinaires la solidité de la chambre postérieure $BDBEGEB$ de 7. 354. 519. 288, que l'on divisera, comme je l'ai dit ci-devant, en parlant de la solidité de la chambre antérieure. L'on trouvera que cette chambre postérieure contient un grain $\frac{4}{5}$ d'humeur aqueuse, ainsi la solidité des deux chambres = 18. 897. 468. 096, & contiennent quatre grains $\frac{4}{5}$ d'humeur aqueuse.

Les différences qui se trouvent dans la convexité de la cornée BAB , dans la longueur de la corde BB , dans le biseau de la cornée, dans la convexité antérieure du cristallin EGE , dans la longueur de la corde EE , dans l'épaisseur des deux chambres AG , apportent de grands changemens à la solidité des chambres qui contiennent pour lors plus ou moins d'humeur aqueuse.

Le segment qui forme la cornée $BABDB$, a le plus souvent sept lignes & demie de diametre comme dans l'œil que nous avons mesuré ci-dessus, quelquefois sept lignes, rarement moins de sept lignes, ou plus de sept lignes & demie.

ANATOMIE.

Année 1728.

La corde *BB* est ordinairement de cinq lignes, quelquefois de cinq lignes & demie, rarement moins de cinq lignes, ou plus de cinq lignes & demie, tout cela mesuré à l'extérieur.

Le segment *EGEFE* que forme le crySTALLIN par sa partie antérieure, a six lignes de diamètre, jusqu'à douze lignes; il a le plus souvent sept lignes & demie ou huit lignes, quelquefois de huit lignes & demie & de neuf lignes, rarement de six lignes, six lignes & demie, dix lignes, onze lignes & douze lignes.

La corde *EE* de ce segment est ordinairement de quatre lignes, quelquefois de quatre lignes un quart & de quatre lignes & demie.

J'examinerai toutes ces choses dans un supplément que je donnerai, si je le trouve nécessaire.

SUR LES SINUS DU CERVEAU.

Hist. **L**ES sinus du cerveau sont des canaux veineux, plus amples & moins coniques par rapport à leurs artères correspondantes, que les veines ne le sont ordinairement par rapport aux leurs. Dans ces sinus se rassemble, comme dans une espèce d'entrepôt, le sang de différentes veines, pour être de-là distribué dans les véritables veines, qui doivent le rapporter au cœur. Il y a quatre sinus principaux, le *longitudinal supérieur*, qui reçoit le sang de quelques parties externes de la tête, de la dure-mère, de la pie-mère, & même de l'extérieur du cerveau, deux sinus *latéraux* par rapport à lui, l'un droit, & l'autre gauche, qui en reçoivent le sang, & un quatrième nommé *torcular* par les anciens, où se ramasse le sang qui revient du *lakis choroïde*, & par conséquent des ventricules du cerveau.

Tous les anatomistes, excepté le célèbre M. Morgagni, ont cru que le sinus longitudinal supérieur étant parvenu au derrière de la tête sur la *tente* du cervelet, se partage & se fourche en deux autres canaux, qui sont les deux sinus latéraux, dont chacun reçoit une égale quantité de sang, & qu'à l'endroit de cette *bifurcation*, le torcular verse son sang dans le confluent de ces trois sinus. Mais M. Garengot, chirurgien de Paris, a communiqué à l'Académie ses observations sur ce sujet, fort différentes de l'opinion commune. Eclairé par M. Morgagni, il a trouvé que, comme le dit cet habile homme, la bifurcation prétendue du sinus longitudinal supérieur n'est point telle que la liqueur se partage également dans les deux latéraux, que presque toujours le sinus longitudinal supérieur n'est proprement continu qu'avec le latéral droit, qui reçoit la plus grande partie de la liqueur, que la gauche reçoit principalement celle du torcular, qui ne se décharge que dans ce sinus gauche, un peu après qu'il s'est séparé du longitudinal; & en effet à l'égard de ce dernier point, M. Garengot remarque qu'il ne seroit

pas possible que le torcular se déchargeât dans le confluent du longitudinal & de ses latéraux, parce qu'il y trouveroit une liqueur dont le cours feroit contraire au cours de la sienne (a).

ANATOMIE.

Année 1728.

(a) Voyez en 1730, les recherches anatomiques de M. Hunauld, sur les os du crâne, § VI.

*Sur la maniere dont l'air agit sur le sang dans le
poumon.*

CETTE année parut un ouvrage de M. Helvétius, intitulé *Hist. Eclaircissement concernant la maniere dont l'air agit sur le sang dans les poumons*, &c.

Nous avons parlé en 1718 (*) d'un nouveau système de M. Helvétius sur cette matiere. Le fondement en est une découverte, dont il s'est cru le premier Auteur, que les veines du poumon sont en moindre nombre, & ont en total moins de capacité que les arteres du poumon, au lieu que dans le reste du corps humain c'est le contraire (*), tous les anatomistes conviennent que les veines y sont en plus grand nombre, & ont plus de capacité en total que les arteres. Il faut encore ajouter que l'oreillette gauche du cœur & le ventricule gauche qui répondent aux veines pulmonaires ont aussi moins de capacité que l'oreillette droite & le ventricule droit qui répondent aux arteres. De-là M. Helvétius avoit conclu que la quantité de sang qui avoit passé de la partie droite du cœur dans les arteres pulmonaires étant la même que celle qui devoit entrer dans les veines pulmonaires, & de-là dans la partie gauche du cœur, & tous les vaisseaux du côté droit étant plus grands que ceux du côté gauche, il falloit nécessairement que cette liqueur reçût du côté gauche un changement qui lui fit occuper moins d'espace; que par conséquent elle s'y condensoit, & que c'étoit-là l'effet de l'action de l'air sur le sang dans les poumons, ce qui ne pouvoit guere paroître que fort paradoxe. On en a vu une plus ample explication en 1718.

Ce système a été attaqué par M. Michéloti, célèbre médecin de Venise, aussi grand géometre que s'il n'avoit aucune autre occupation, connu de tous les savans par un grand ouvrage de *Separatione fluidorum in corpore animali*, imprimé à Venise en 1721; où il a mêlé à une solide physique une fine géométrie. Il a mis ses objections à M. Helvétius dans la forme d'une lettre latine, qu'il a fait l'honneur au secrétaire de l'Académie de lui adresser. L'ouvrage

(*) Coll. Acad.
Part. Franç. T. IV.
p. 485.

(*) Voyez (dans le VIIIe Tom. de la Coll. Acad. Part. Etrang. Disc. Prélim. pag. lxxvij, Mémoires pag. 236-242.) la raison que M. Meckel & un savant anatomiste Suédois, apportent de cette singularité.

de M. Helvétius dont il s'agit, n'est fait que pour répondre à M. Michelotti.

ANATOMIE.

Année 1728.

Pour peu qu'on ait d'idée du sujet en question, on jugera d'abord qu'il ne peut être que fort compliqué, & d'autant plus qu'une contestation complique encore tout, parce qu'elle jette naturellement dans des détails plus exacts, ou plus vétilleux. Ainsi nous n'en détacherons que ce qu'il y aura de plus simple & de plus clair.

M. Michelotti convient de l'inégalité des deux especes des vaisseaux sanguins du poulmon : seulement comme il a une grande & vaste érudition, il trouve qu'elle a déjà été marquée dans les tables anatomiques de Drack, auteur Anglois. M. Helvétius assure qu'il ne les connoissoit point, d'ailleurs il observe que ni Drack, ni personne après lui, n'a fait aucun usage de cette découverte, & il conjecture que l'anatomiste Anglois a simplement représenté ce qu'il voyoit par la dissection, sans y faire d'attention plus particulière. Indépendamment de ce point de fait, M. Michelotti objecte que l'inégalité des vaisseaux du poulmon ne conclut pas que le sang doive être condensé dans ceux qui sont plus petits, mais seulement que selon les loix de l'hydrostatique il y coulera plus vite.

M. Helvétius soutient que le sang ne peut couler plus vite dans ces vaisseaux plus petits, qui sont les veines pulmonaires. Le principe de tout le mouvement du sang dans le poulmon est la contraction du ventricule droit du cœur, qui le chasse dans les arteres pulmonaires, & ensuite la contraction de ces arteres qui le chassent dans les veines. Or combien le mouvement imprimé d'abord au sang est-il affoibli par les frottemens sans nombre qu'il esuie dans les arteres, & par les changemens presque continuels de la direction de son cours dans des vaisseaux aussi tortueux qu'elles le sont certainement ? Et quoiqu'elles lui rendent quelque mouvement par leur contraction & leur élasticité, il entre de-là dans les veines, vaisseaux qui ne sont pas moins tortueux, & qui n'ont point de contraction ni de ressort pour l'aider, de sorte que quand il auroit eu dans les arteres toute la vitesse qu'il avoit reçue du ventricule droit, il en perdrait nécessairement une partie dans les veines pulmonaires. Si l'on dit que l'air mêlé dans le poulmon hâte le cours du sang des veines, il ne doit pas moins hâter le cours de celui des arteres, ainsi tout sera égal sur ce point-là.

Quoique les vaisseaux du côté gauche du cœur, aussi-bien que les veines pulmonaires qui leur répondent, aient moins de capacité que les vaisseaux du côté droit & les arteres pulmonaires, M. Michelotti croit que tout le sang sorti du ventricule droit pourra être reçu dans le gauche, parce que ce gauche se dilatera suffisamment, & pour exemple de deux vaisseaux inégaux, dont le moindre ne laisse pas de contenir tout le sang de l'autre, il apporte l'oreillette droite du cœur plus grande que le ventricule droit où elle verse le sang

qu'elle contient, & qui n'est ni plus ni moins condensé dans l'un de ces vaisseaux que dans l'autre.

ANATOMIE.

Année 1728.

La principale réponse de M. Helvétius est que si le ventricule gauche recevoit continuellement plus de sang qu'il n'en peut contenir naturellement, son ressort seroit peu à peu forcé, & il acquerrait une étendue égale à celle du ventricule droit, ce qu'on n'observe jamais; au contraire dans les cadavres dont le cœur se trouve fort gros & fort gonflé, c'est presque toujours le seul ventricule droit qui est extrêmement tendu, & le gauche demeure dans son état ordinaire, apparemment parce que les fibres constamment plus fortes, le rendent moins capable de dilatation.

Quant à l'exemple de l'oreillette droite & de son ventricule, M. Helvétius prétend qu'il ne tire point à conséquence pour le ventricule droit & le gauche. Les ventricules sont des cavités déterminées & fermées, d'où le sang qui y est une fois tombé de l'oreillette correspondante, ne peut refluer, ni sortir que par son artère. Mais les oreillettes qui s'abouchent chacune dans son ventricule sont ouvertes du côté de leur veine, dont elles ne font chacune qu'un prolongement, le sang qui ne peut pas entrer dans le ventricule, a la liberté de refluer dans la veine, ou plutôt de l'oreillette plus grande que le ventricule il n'entre dans le ventricule que le sang qui peut y être contenu. Ainsi le ventricule droit peut ne pas contenir tout le sang de son oreillette : mais il ne se peut que le ventricule gauche ne contienne tout le sang du droit (*).

Il est établi que le sang des artères est plus fluide que celui des veines (**), & dans le système de Mr. Helvétius celui des veines est plus raréfié. Il a soutenu, non qu'une liqueur fût toujours moins fluide quand elle étoit plus raréfiée, mais qu'il y avoit des cas où elle pouvoit être plus raréfiée & moins fluide. Comme c'est là un point assez délicat, & sur lequel M. Helvétius trouve que M. Michelotti n'a pas tout-à-fait pris sa pensée, il en donne une nouvelle & plus ample explication. Quand on fait mousser des liqueurs, telles que le lait, l'eau de savon, le chocolat, certainement la mousse en est plus raréfiée & moins fluide que le reste de la liqueur qui demeure coulant. Ces liqueurs propres à mousser font composées de parties aqueuses & de parties huileuses, hétérogènes les unes par rapport aux autres, & peu disposées à s'unir. La fluidité du tout vient de ce que ces parties hétérogènes ont pris entre elles le plus d'union, le plus de liaison qu'il soit possible, & se sont mises dans l'arrangement où elles apportent le moins d'obstacle à leurs mouvements respectifs. Faire mousser ces liqueurs, c'est séparer autant qu'il

(*) Voyez sur toutes les questions de cet article la grande physiologie de M. le Baron de Haller, où elles sont contradictoirement discutées, *Tom. III, pag. 342-351.*

(**) Cela n'est pas si bien établi qu'il ne soit permis d'en douter. Voyez M. de Haller, *Elements physiologie, Tom. II, pag. 6-12.*

ANATOMIE.

Année 1728.

se peut les parties huileuses des aqueuses, étendre davantage les huileuses, qui auparavant étoient repliées, les accrocher les unes avec les autres plus qu'elles ne l'étoient, d'où il suit & qu'elles ne laissent plus autant de liberté au mouvement des parties aqueuses, & qu'il se forme de plus grands interstices tant entre les parties huileuses mises plus au large, qu'entre les huileuses & les aqueuses plus séparées, c'est-à-dire en un mot que cette mouffe est une liqueur moins fluide & plus rarifiée.

Le sang artériel est constamment plus rouge (*) que le veineux. Selon le sentiment de M. Helvétius, le sang veineux est plus agité, plus rarifié que l'artériel, donc cette plus grande agitation ou rarefaction ne lui donne pas dans cette hypothèse la rougeur de l'artériel. Cependant M. Michelotti dit que du sang veineux reçu dans un vaisseau, étant de son rouge foncé ou de son noir ordinaire, devient d'un beau rouge, pourvu qu'on l'agite. M. Helvétius convient du fait : mais il nie que l'agitation en soit la cause immédiate ; c'est que par-là le sang veineux est plus exposé à l'air dans toutes ses parties, plus pénétré d'air, & c'est l'air qui dans son système fait la rougeur du sang. Il change très-promptement le sang veineux en sang artériel quant à la couleur (**). Que l'on tire du sang veineux par une très-petite ouverture, afin que le filet qui sortira rencontre plus d'air que ne feroit un plus gros jet, & que dans ce même dessein on reçoive ce sang, non dans une poëlette, mais sur une assiette plate, il sera aussi vermeil que du sang artériel.

En voilà assez pour donner quelque idée instructive des *éclaircissements* de M. Helvétius. Toute cette contestation peut encore donner une instruction importante, c'est sur l'honnêteté & la politesse qui devroit être dans les disputes des Sçavans. Les deux habiles adversaires en ont exactement suivi toutes les règles, & ce sont en effet les plus habiles qui les suivent le mieux. Autrefois on en étoit si éloigné, que c'étoit un scandale & une honte pour la science & pour l'humanité même : mais encore aujourd'hui qu'on n'oseroit plus prendre ce ton extravagant, la vraie politesse n'est pas trop commune.

M. Helvétius a joint à ses *éclaircissements* une lettre latine adressée à M. Winslow sur la *structure de la glande*. Mais cette lettre entre dans un détail trop particulier d'anatomie, & presque tout ce que nous en pourrions rapporter, nous l'avons déjà dit dans quelques histoires précédentes, principalement dans celles de 1711 (a) & 1712.

(*) Cela n'est pas constamment vrai. Voyez M. de Haller, *Elem. physilog.* Tom. II. pag. 10. 11.

(**) Les expériences de M. Cigna sont très-favorables à M. Helvétius, & mettent ce point hors de doute. Voyez les mémoires de la société de Turin, Tom. I, p. 68-74.

(a) Coll. Acad. Tom. III, pag. 533 & suiv.

SUR LA STRUCTURE DES YEUX.

ANATOMIE.

Année 1728.

HIST.

LA question de la nature des cataractes, & plus particulièrement ensuite l'opération pour les abattre, que M. Petit le Medecin a portée à une précision dont elle avoit toujours été fort éloignée, l'ont jetté dans des détails sur la structure des yeux, dont les anatomistes ne s'étoient guere mis en peine; soit parce qu'ils n'avoient pas besoin de les connoître, soit parce qu'ils en sentoient la difficulté. Telle est la figure de l'uvée, que les plus habiles, excepté Vésale, ont crue convexe avec Galien. Elle le paroît toujours dans l'homme vivant dont on regarde l'œil, & souvent dans l'œil mort selon qu'il est conditionné, & elle l'est réellement dans quelques animaux, comme le bœuf. Cependant M. Petit soutient qu'elle est plane dans l'homme.

D'abord il fait voir que quoique plane, elle sera vûe convexe, à cause des réfractions que souffrent les rayons visuels en passant au travers de la cornée & de l'humeur aqueuse (a). Il a construit une petite machine qui représente toute la disposition de la partie antérieure de l'œil, & selon qu'elle est pleine d'eau ou vuide, on y voit qu'une même surface plane, qui tient la place de l'uvée, paroît ou convexe, ou plane, comme elle l'est. C'est donc l'eau ou l'humeur aqueuse qui fait l'effet dont il s'agit.

Ceux qui tiennent pour la convexité de l'uvée, prétendent qu'elle vient de ce que cette membrane s'applique sur le cristallin, dont elle prend la figure en glissant dessus. M. Petit a fait une expérience incompatible avec cette opinion: il a passé une aiguille très-fine dans un œil nouvellement mort, entre l'uvée & le cristallin sans blesser ni l'un ni l'autre. Il est vrai que cette expérience est très-difficile, qu'elle demande beaucoup d'adresse, & ne réussit pas toujours. L'espace entre l'uvée & le cristallin est si petit, qu'à peine une aiguille peut être assez fine pour y passer sans les toucher, & d'ailleurs il est certain qu'en plusieurs sujets le sommet de la convexité du cristallin s'avance jusqu'à occuper ou à peu près le centre de la prunelle, qui est aussi celui de l'uvée, auquel cas il n'est pas possible que l'aiguille ne rencontre & n'endommage le cristallin.

Dans toutes les expériences ou observations qui appartiennent à cette matiere, il faut faire beaucoup d'attention à l'état de l'œil. Comme il s'agit d'examiner avec une grande précision la position des parties entre elles & la capacité des espaces, le tout étant toujours fort petit, l'œil mort differe beaucoup du vivant à ces égards. L'œil mort qu'on a dépouillé de ses muscles qui le tenoient dans une certaine compression, change de figure, s'arrondit, & par-là

(a) Et c'est à quoi aucun anatomiste n'avoit pensé.

ANATOMIE.

Année 1728.

changent aussi les positions de quelques parties entre elles, & les capacités de quelques espaces. Les liqueurs que contenoit l'œil, s'évaporent, & ne sont plus remplacées par celles qu'auroit fournies la circulation du sang pendant la vie; l'œil n'est plus tendu, & il se flétrit assez vite. Des deux humeurs, l'aqueuse & la vitrée, l'aqueuse est celle qui s'évapore le plus promptement, parce qu'étant assez déliée, & n'ayant à traverser que la cornée toujours exposée à l'air, elle peut s'échapper sans peine, lors même que l'œil est encore dans l'orbite, dans la place naturelle, au lieu que l'humeur vitrée plus épaisse & plus glaireuse, a la sclérotique à traverser, membrane beaucoup plus épaisse que la cornée, & qu'elle ne peut guère traverser que quand l'œil est détaché de son orbite, & dépouillé de ses muscles. La sclérotique, qui pendant la vie étoit bandée par la plénitude de l'œil, se débande, se resserre, & comprime en même-temps quelques parties qu'elle ne comprimait pas auparavant. Si pour tenir l'œil plus tendu, & dans un état plus approchant du naturel, on l'a mis quelque-temps dans l'eau, comme il s'est déjà évaporé plus d'humeur aqueuse que de vitrée, l'eau qui s'infuse dans la vitrée, pousse le cristallin trop en avant, parce qu'elle trouve moins de résistance de ce côté-là, où l'évaporation de l'humeur aqueuse laisse du vuide. Nous ne rapportons pas un plus grand nombre d'exemples des attentions délicates, auxquelles M. Petit a été nécessairement engagé par son sujet.

Enfin il s'est trouvé en état de donner un autre Mémoire (*) sur les deux chambres de l'œil, qui sont les deux espaces dont il est absolument nécessaire de connoître l'étendue avec la dernière exactitude pour l'opération de la cataracte, non pas telle qu'elle se pratique communément, mais telle qu'elle doit être. On verra que cette exactitude la conduit jusqu'à la Géométrie.

Mem. Une preuve que ce sont les réfractions que souffrent les rayons de la lumière, qui font paroître l'uvée convexe, c'est que si l'on trouve le moyen d'empêcher les réfractions, on fait disparoître la convexité de la manière dont je l'ai fait voir à la compagnie.

Je me sers pour cela d'une boîte carrée *PQ*, que j'ai fait construire exprès. Elle est formée par des verres plans qui sont assujettis ensemble par un chassis de cuivre, & joints avec un mastic qui empêche l'eau de s'écouler. Cette boîte ainsi construite, présente de tous côtés des surfaces planes.

PLANCHE X. Je prends l'œil d'un homme nouvellement mort (j'en représente la cornée & l'uvée en grand *B, A, B*) je regarde cette cornée par des rayons *RV, ST*, parallèles à l'uvée *B, B*, je trouve cette uvée convexe, de sorte que la prunelle *H*, me paroît être en *O*. L'on sçait que ces rayons sont obligés de se rompre à la rencontre de la

(*) On a vu ce mémoire ci-devant; il ouvre l'année 1728 pour l'anatomie.
cornée

cornée aux points *C, D*, à cause de sa convexité, & s'approchent des perpendiculaires *MF, NF*. Ils tombent sur l'uvée en *I*, & sur la prunelle en *H*; je place ensuite cet œil au fond de la boîte dont je viens de parler, je la remplis d'eau, je regarde la cornée à travers le verre *EQ*, par les rayons *RV, ST*. Je ne vois plus ni l'iris, ni la prunelle, parce que les rayons entrent perpendiculairement dans l'eau de la boîte jusqu'à la cornée, & quoique ces rayons puissent se détourner un peu à la rencontre de la cornée au point *C & D*, ils se remettent néanmoins dans la même direction en entrant dans l'humeur aqueuse, & se trouvent parallèles à l'uvée, qui paroît dans son état naturel.

Mais pour éviter toutes les difficultés que l'on pourroit me faire, j'ai fait faire une plaque d'émail *A, B*, ronde, tout-à-fait plane, de 22 lignes de diamètre, sur laquelle j'ai fait peindre un iris à peu près semblable à celui de l'homme; on y a représenté la prunelle *K* en noir, qui a 7 lignes $\frac{1}{2}$ de diamètre. J'unis cet iris à un verre de montre qui tient la place de la cornée, la convexité de ce verre fait la portion d'une sphère de 23 lignes de diamètre. Le tout représente la chambre antérieure de l'œil. On a pratiqué deux trous *A, E*, à la partie supérieure, pour y pouvoir introduire de l'eau par un de ces trous, & laisser sortir l'air par l'autre. Je passe un fil dans ces trous pour le suspendre avec plus de facilité.

Fig. 18.

Je plonge cet iris ou cette chambre antérieure, comme on voudra l'appeller, dans la boîte de verre où j'ai mis de l'eau; la prunelle *C, C*, devient plus petite d'une ligne, & semblable au cercle ponctué *D, D*.

Fig. 18.

Je retire de l'eau cette partie antérieure de l'œil; je remplis la cavité d'eau par le trou *A*, la prunelle *C, C*, devient plus grande d'une ligne, & semblable au cercle *F, F*, ponctué, & tout l'iris paroît convexe. Si je la plonge dans la boîte *P, Q*, remplie d'eau, la prunelle *F, F*, devient la grandeur naturelle, & tout l'iris reparoît plan: mais afin de rendre ces effets bien sensibles, je ne plonge dans l'eau de la boîte que la moitié de cet iris avant de le remplir d'eau; la partie inférieure de la prunelle me paroît plus petite que la supérieure; l'hémisphère inférieur devient semblable à *D, N, D*: mais après l'avoir remplie d'eau, & que la prunelle est devenue semblable à *F, F, F*, j'en plonge la moitié de cet iris dans l'eau, la moitié de la prunelle paroît plus petite, de la grandeur de *C, C, C*, & plane, & l'autre moitié paroît convexe.

Fig. 19.

Fig. 19.

Si je ne remplis d'eau que la moitié de cette chambre antérieure jusqu'en *G, G*, l'hémisphère inférieur *F, F, F*, de la prunelle me paroît plus grand d'une ligne que le supérieur *C, C, H*, & toute la partie inférieure de l'iris fort convexe. Je plonge cette partie seule dans l'eau de la boîte, le cercle entier *C, C, H*, paroît régulier, parce que cette partie inférieure devient plus petite, & perd sa convexité. Je plonge cet iris entièrement dans l'eau, l'hémisphère

ANATOMIE.

Année 1728.

Fig. 20.

supérieur de la prunelle me paroît plus petit que l'inférieur, & devient *D, L, D*.

Je le plonge jusqu'en *G, G*, au-dessus de l'eau qui est dans la chambre antérieure; la partie inférieure de la prunelle, & la partie supérieure *C, C, C, C*, me paroissent de même grandeur qui est la naturelle: mais ce qui se trouve plongé dans l'eau entre les deux, est plus étroit & semblable à *D, D*, de manière que la prunelle paroît échancrée des deux côtés.

Je regarde la prunelle par le rayon *L, C*, ou *M, C*, le diamètre des deux hémisphères *C, C, C, C*, me paroît égale sans échancrure, & l'iris plan, soit qu'il soit plongé dans l'eau, ou qu'il ne le soit pas; il paroît seulement un peu tronqué à la partie inférieure selon que je le regarde plus ou moins obliquement.

Je regarde la prunelle par le rayon *N, C*, ou *Y, C*, ou *B, &*, je découvre la quantité de convexité que la réfraction produit. Elle me paroît d'une ligne $\frac{1}{2}$, ce que je ne vois pas lorsque cette chambre antérieure est pleine d'eau.

Je regarde la superficie inférieure de cet iris par la ligne *O, E*, elle me paroît plane en *Z*, un peu convexe en *R*, & de plus en plus convexe jusqu'en *&, S, T*.

Je la regarde par la ligne *E, O*, elle me paroît plane en *T*, un peu convexe en *S*, & de plus en plus convexe jusqu'en *Z*.

Je trouve les mêmes apparences sur le rayon *H, H*, lorsque la chambre antérieure est entièrement remplie d'eau.

Je plonge cette chambre dans la boîte *P, Q*, pleine d'eau, je la regarde par des rayons perpendiculaires à l'iris, j'aperçois cet iris très-avancé en devant, mais plan; je le regarde par des rayons parallèles à sa surface; je trouve l'iris tout-à-fait plan, & même en le regardant par des lignes obliques.

Toutes les diverses apparences que je viens de trouver à cet iris dans l'eau & hors de l'eau, je les trouve à l'iris de l'œil de l'homme nouvellement mort, excepté que je ne puis l'examiner vuide d'humeur aqueuse, comme j'ai examiné l'iris artificiel vuide d'eau.

En regardant l'œil de l'homme par des rayons perpendiculaires à l'iris; je trouve cet iris un peu convexe: mais il paroît plus convexe en le regardant par des lignes obliques, & parallèles de la même manière que j'ai regardé l'iris artificiel.

Je plonge cet œil dans l'eau, je regarde la cornée par des lignes perpendiculaires à l'iris; je trouve cet iris un peu convexe, la prunelle paroît plus petite, & telle qu'elle est naturellement dans cet œil: mais en le regardant par des lignes parallèles, comme je l'ai dit ci-dessus, j'en trouve la superficie plane. Il n'en est pas de même lorsque je fais ces expériences avec un œil de bœuf ou de mouton tout frais tué. L'uvée *B, C, C, B*, est véritablement convexe,

je la regarde de toutes les manières, je lui trouve une grande con-

vexité, telle qu'on la voit dans l'uvée ponctuée *BE*, *EB*, elle paroît à moins d'une ligne de la cornée.

Je plonge cet œil dans la boîte pleine d'eau; j'examine la cornée par des lignes parallèles à la corde *B*, *G*, *B*, j'aperçois un grand espace dans la chambre antérieure, il est de deux lignes d'épaisseur ou environ; l'uvée me paroît convexe *C*, *C*, telle qu'on la voit en *B*, *C*, *C*, *B*: cette convexité fait la portion d'un cercle de 22 lignes de diamètre ou environ dans le bœuf. Lorsque l'on dissectionne les yeux de ces animaux, le cristallin se trouve fort élevé au-dessus de la corde *BGB*, comme la compagnie l'a vu dans la dissection que j'en ai faite.

J'ai aussi fait voir un iris artificiel ou partie antérieure de l'œil, comme on voudra l'appeller, *B*, *D*, *B*, sa convexité fait la portion d'une sphère qui a 46 lignes de diamètre, la corde *B*, *G*, *B*, est de 23 lignes, le verre *B*, *A*, *B*, qui représente la cornée, fait une portion de sphère qui a 25 lignes de diamètre. J'ai fait les mêmes expériences avec cet iris, il me donne les mêmes phénomènes que l'œil de bœuf dont je viens de parler. Lorsque la cavité est remplie d'eau, l'uvée paroît très-convexe, comme on le voit en *B*, *E*, *B*: mais si on le plonge dans l'eau, on le retrouve dans sa convexité naturelle, & l'on voit un espace de 5 lignes d'épaisseur ou environ.

Fig. 8:

La même chose arrive aux yeux humains qui sont flétris. Car pour bien voir la chambre antérieure, on est obligé de presser la partie postérieure de l'œil pour tendre la cornée & la rendre convexe, ce qui ne peut se faire qu'en poussant le cristallin & l'humeur vitrée vers la chambre antérieure, à cause du défaut de l'humeur aqueuse. Si l'on plonge cet œil dans l'eau dans cet état, on ne manque pas de trouver l'uvée convexe: mais lorsqu'on se sert des yeux d'un homme nouvellement mort, on ne trouve jamais de convexité, l'uvée paroît plane. Ce que j'avois à prouver.

Voici une question que j'ai renvoyée à la fin de ce mémoire, pour ne point trop éloigner mes preuves les unes des autres, & ne les point perdre de vue.

On me demandera si l'eau qui entre dans l'œil qui trempe, ne s'introduit pas dans les chambres de l'humeur aqueuse, en passant à travers la cornée, comme elle s'introduit dans l'humeur vitrée, en passant à travers la sclérotique; car s'il passe de l'eau à travers la cornée dans les chambres de l'humeur aqueuse, elle doit résister à l'effort de l'humeur vitrée & des membranes, & doit empêcher le cristallin de s'avancer vers la chambre antérieure.

Pour bien examiner cette question, posons comme un fait constant, que l'œil dans l'homme vivant se trouve naturellement tendu, & qu'après la mort l'œil se flétrit peu à peu. Recherchons les causes de la tension naturelle de l'œil, puis nous verrons com-

ment il se flétrit, & nous déterminerons par l'expérience ce qui s'introduit d'eau dans les chambres en le mettant tremper.

ANATOMIE.

Année 1728.

L'œil est tenu dans une grande tension dans le vivant, par trois causes. La première est que les humeurs sont fournies incessamment par la circulation du sang, autant que le ressort & la compression des membranes le peuvent permettre.

La deuxième est le ressort propre des membranes, & principalement de la sclérotique, qui tend toujours à se resserrer, aidée de la plénitude des vaisseaux qui les composent. C'est ce qui fait que quelque tendus que nous paroissent les yeux d'un cadavre récent, ils le sont bien davantage dans le vivant, non-seulement parce que le sang est poussé avec force dans les yeux, mais encore parce que les esprits animaux qui y coulent en augmentent de beaucoup le ressort naturel. Pour en connoître la différence, il n'y a qu'à tâter avec le doigt l'œil d'un cadavre, & celui d'un homme vivant. Il m'est arrivé deux fois, en faisant l'opération de la cataracte, lorsque j'ai retiré mon aiguille de l'œil, que l'humeur vitrée a fait un jet hors de l'œil d'un pouce de longueur dans un homme de 55 ans, & de deux pouces dans une femme de 66 ans, ce qui marque un très-grand ressort. Cela n'arrive pas toutes les fois que l'on fait l'opération, parce qu'on ne retire pas toujours l'aiguille de la même manière, à cause que l'œil n'est pas toujours dans la même situation, & que sans doute dans tous les yeux, les membranes n'ont pas toujours le même degré de ressort. J'ai tenté vainement de faire ce jet dans les yeux de quelque cadavre, même encore chaud : les esprits animaux ne coulant plus dans les membranes, elles n'ont plus le même ressort. Mais une des choses qui peut encore contribuer à la tension des yeux dans le vivant, c'est la compression des muscles des yeux que je regarde comme une troisième cause de cette tension.

On remarque que presque tous les yeux humains sont aplatis aux endroits où les muscles droits sont appliqués, comme je l'ai dit ailleurs (b), ce qui rend l'œil en quelque manière quarré par ses côtés, mais irrégulier, parce qu'il est plus comprimé en certains endroits. Plus les muscles comprimeront l'œil, plus ils le tiendront tendu, & plus ils l'allongeront ou le raccourciront à proportion de la compression des muscles droits & des muscles obliques : c'est par cette mécanique que l'œil s'allonge & se raccourcit selon la nécessité de voir distinctement les objets plus ou moins éloignés ; ce dont je parlerai dans un autre mémoire.

Voilà les trois causes qui contribuent à la tension des yeux dans le vivant. Il y en a trois qui le relâchent & le flétrissent dans le mort.

La première, est le relâchement des muscles, qui ne sont plus

(b) Voyez l'année 1726.

la même compression ; ils ne sont plus si tendus par les esprits animaux & par le sang qui n'a plus de raréfaction.

La seconde, est le relâchement des membranes & l'écoulement des liqueurs qui des petits vaisseaux passent dans les gros ; la sclérotique n'a pas un ressort fort étendu dans le mort, les esprits animaux n'y coulent plus.

La troisième cause de la flétrissure des yeux, est la dissipation de l'humeur aqueuse & de l'humeur vitrée. Le sang ne circule plus, & ne remplace plus les humeurs qui s'évaporent. L'évaporation de l'humeur aqueuse se fait la première pendant que l'œil est encore dans l'orbite ; il est enveloppé par les muscles, la graisse, la conjonctive, & d'autres parties membraneuses, le tout environné de parties osseuses. Il n'y a que la cornée à découvert, elle est rarement recouverte des paupières, le plus souvent exposée à l'air ; il est donc vrai que ce qui s'évapore de l'œil sort plus facilement par la cornée, & en plus grande quantité que par toutes les autres parties, & c'est l'humeur aqueuse qui est sous la cornée, & la plus exposée à l'évaporation ; un grain d'humeur aqueuse évaporé suffit pour flétrir l'œil, cela n'est pas difficile à concevoir, il faut plus de quatre lignes & demie cubiques d'espace pour contenir un grain d'humeur aqueuse, l'œil ne contient que trois grains jusqu'à quatre & demi de cette humeur, quelquefois cinq, & très-rarement cinq & demi.

L'œil se flétrit bien plus vite, lorsqu'il est tiré de l'orbite, & dépouillé de ses muscles & de sa graisse ; 1°. Quelque tendu qu'il paroisse, étant dans l'orbite, on le trouve quelquefois flétri, lorsqu'on l'a dépouillé de ces parties, parce que les endroits comprimés s'arrondissent, & la cavité devient plus grande ; de sorte que quoiqu'il ait la même quantité de liqueur, elle n'est plus suffisante pour le tenir dans la tension qu'il avoit pendant qu'il étoit comprimé. Mais tous les yeux n'ont pas leurs côtés aplatis, & tous ceux qui les ont aplatis ne deviennent pas ronds après en avoir ôté les muscles, à cause de la fermeté de la sclérotique.

2°. La sclérotique n'étant plus recouverte, laisse évaporer une certaine quantité d'humeur vitrée. J'ai fait beaucoup d'expériences sur cette matière, je vais en rapporter quelques-unes.

Le 6 Janvier 1727, j'ai pris les yeux d'un homme de 50 ans, mort depuis 6 heures, ils étoient encore un peu chauds, & les ayant dépouillés de leurs muscles & de leur graisse, l'un pesoit 142 grains, & l'autre 143. J'ai ouvert la cornée de ce dernier, de manière que toute l'uvée étoit découverte. J'ai imbibé toute l'humeur aqueuse avec une éponge fine. Je prends bien garde de ne point presser l'œil, de peur que le ligament ciliaire ne se détache en quelque endroit, & qu'il ne sorte de l'humeur vitrée, ce qui rendroit l'expérience équivoque. J'ai pesé cet œil, j'ai trouvé 4 grains de moins ; c'est le poids de l'humeur aqueuse. J'ai pesé de la même

maniere les membranes, qui pesoient 31 grains; il y avoit 108 grains pour l'humeur vitrée, & le crySTALLIN qui pesoit 4 grains, de sorte que c'est 104 grains que pesoit l'humeur vitrée.

J'ai suspendu l'autre œil à l'air avec un fil par le nerf optique pendant 24 heures, au bout desquelles il pesoit 15 grains de moins; je l'ai disséqué de la même maniere que le précédent; je lui ai trouvé 2 grains d'humeur aqueuse, & 96 grains d'humeur vitrée, les membranes pesoient 26 grains, & le crySTALLIN 3 grains.

L'humeur aqueuse étoit diminuée de 2 grains, l'humeur vitrée de 8 grains, les membranes de 4 grains, & le crySTALLIN de 1 grain.

J'ai répété cette expérience le 13 Juin avec les yeux d'un jeune garçon de 22 ans : ils n'étoient point du tout flétris; celui que j'ai disséqué le premier pesoit 132 grains, il avoit 4 grains d'humeur aqueuse, 95 grains d'humeur vitrée, le crySTALLIN pesoit 4 grains, & les membranes 29 grains.

J'ai suspendu l'autre œil à l'air avec un fil par le nerf optique. Il pesoit 133 grains, 16 heures après il ne pesoit que 95 grains; il étoit donc diminué de 38 grains.

Je ne l'ai pas laissé 24 heures comme l'autre, parce que je me suis aperçu que toute l'humeur aqueuse étoit exhalée, j'ai trouvé 74 grains d'humeur vitrée, le crySTALLIN pesoit 3 grains, & les membranes 18 grains. Cela est bien différent du précédent, il faisoit chaud dans le temps que j'ai mis ce dernier œil évaporer.

Le 29 Avril 1728 j'ai fait la même expérience avec des yeux de bœuf : ils étoient fermes, & pesoient chacun 615 grains.

J'ai trouvé dans le premier que j'ai disséqué 38 grains d'humeur aqueuse, 360 grains d'humeur vitrée, le crySTALLIN pesoit 52 grains, & les membranes 165 grains.

J'ai suspendu l'autre à l'air pendant 24 heures : il étoit diminué de 140 grains, il pesoit 475 grains, c'est un peu plus de la 5^e partie; je l'ai disséqué, je lui ai trouvé 13 grains d'humeur aqueuse, & 280 grains d'humeur vitrée, le crySTALLIN pesoit 50 grains, & les membranes 142.

Il y avoit donc 25 grains d'humeur aqueuse évaporée, & 80 grains d'humeur vitrée; les membranes ont perdu 23 grains, & le crySTALLIN 2 grains.

J'ai répété cette expérience avec d'autres yeux de bœuf le 7 Juin 1728. Ils pesoient chacun 601 grains, & étoient un peu flétris.

Celui que j'ai d'abord disséqué contenoit 34 grains d'humeur aqueuse, 347 grains d'humeur vitrée, le crySTALLIN pesoit 54 grains, & les membranes 166 grains.

J'ai suspendu l'autre à l'air avec un fil par le nerf optique pendant 26 heures, il a diminué de 159 grains, il pesoit 442 grains, c'est un peu plus du quart.

Toute l'humeur aqueuse étoit évaporée, le crySTALLIN pesoit 49 grains, il avoit perdu 5 grains, les membranes pesoient 106, &

étoient diminuées de 60 grains, & l'humeur vitrée ne pesoit que 287 grains, & avoit perdu 60 grains.

Ces expériences font voir que la cornée donne un passage plus libre à l'humeur aqueuse, que la sclérotique & les autres membranes n'en donnent à l'humeur vitrée. Cela n'est pas étonnant : l'humeur aqueuse est très-fluide, elle n'a que la cornée à traverser pour s'évaporer; l'humeur vitrée est d'une consistance glaireuse, qui ne peut se débarrasser facilement de sa membrane propre, tandis qu'elle est dans le globe de l'œil, & qui outre cela doit traverser la sclérotique, la choroïde, & la rétine, & ce qui retarde encore l'évaporation de la vitrée, c'est que la sclérotique devient très-sèche, les pores se resserrent : cela n'arrive point à la cornée, qui reste toujours molle.

Il n'en est pas de même lorsque l'on met tremper des yeux flétris dans l'eau, elle ne traverse pas la cornée avec tant de facilité pour entrer dans les chambres de l'humeur aqueuse, qu'elle traverse la sclérotique & les autres membranes pour se mêler avec l'humeur vitrée, comme il paroît par les expériences suivantes.

J'ai pris les deux yeux d'un jeune garçon de 15 ans, ils étoient très-flétris, l'un pesoit 105 grains & l'autre 106. J'ai d'abord disséqué celui-ci, il avoit 2 grains d'humeur aqueuse, le crySTALLIN pesoit 2 grains $\frac{1}{2}$, & les membranes 33 grains $\frac{1}{2}$, il avoit 68 grains d'humeur vitrée.

J'ai mis l'autre œil dans l'eau pendant 26 heures, il n'étoit plus flétri, mais tendu; il pesoit 124 grains lorsque je l'ai retiré, c'est 19 grains d'augmentation.

Il avoit 3 grains d'humeur aqueuse, 77 grains $\frac{1}{2}$ d'humeur vitrée, le crySTALLIN pesoit 4 grains & les membranes 39 grains $\frac{1}{2}$.

L'humeur aqueuse est donc augmentée de 1 grain, le crySTALLIN de $\frac{1}{2}$ de grain, les membranes de 6 grains $\frac{1}{2}$, l'humeur vitrée de 10 grains $\frac{1}{2}$.

J'ai fait la même expérience sur deux yeux de bœuf, qui étant dépouillés de leurs muscles & de leur graisse, pesoient chacun 488 grains, ils étoient très-flétris.

Le premier que j'ai disséqué avoit 30 grains d'humeur aqueuse, 278 grains d'humeur vitrée, le crySTALLIN pesoit 48 grains, & les membranes 133 grains.

J'ai mis l'autre dans l'eau pendant 24 heures, il ne paroissoit plus flétri, mais il étoit mou, il pesoit sept dragmes 40 grains, c'est 544 grains. Il est donc augmenté de 56 grains, il avoit 35 grains d'humeur aqueuse, & 318 grains d'humeur vitrée, le crySTALLIN pesoit 52 grains & les membranes 149 grains; l'humeur aqueuse a donc augmenté de 5 grains, le crySTALLIN de 4 grains, l'humeur vitrée de 40 grains, & les membranes de 7 grains.

J'ai répété plusieurs fois toutes ces expériences, qui m'ont donné de grandes variétés sur les différentes diminutions & augmentations

ANATOMIE.

Année 1728.

de poids des humeurs & des membranes, ce qui dépend en partie du tissu naturel plus ou moins ferré des membranes. Mais elles se sont toutes accordées, en ce que la diminution de l'humeur aqueuse a été beaucoup plus grande dans les yeux exposés à l'air, que celle de l'humeur vitrée, par rapport à l'augmentation de la même humeur aqueuse sur celle de l'humeur vitrée dans les yeux trempés dans l'eau. J'ai même des expériences d'yeux trempés dans l'eau, dans lesquels je n'ai trouvé aucune augmentation de l'humeur aqueuse. Tout cela fait voir que l'eau ne passe que difficilement dans la cornée, & ce qui le prouve encore, c'est que la sclérotique des yeux trempés dans l'eau devient plus épaisse; ce qui n'arrive que rarement à la cornée de l'homme, à moins qu'on ne laisse les yeux deux fois 24 heures dans l'eau. Il arrive pourtant quelquefois qu'elle y devient un peu épaisse en 24 heures, celle de bœuf s'épaissit encore plus facilement. Si on sépare cette cornée de l'œil, elle devient très-épaisse en moins de temps, étant trempée dans l'eau.

Il n'est donc pas étonnant que l'humeur vitrée augmentée par l'eau qui passe plus facilement par la sclérotique que par la cornée, se dilate vers les chambres de l'humeur aqueuse, y fasse avancer le cristallin; ce qui est cause qu'on y trouve moins d'épaisseur, & que la sclérotique imbibée d'eau ait plus de ressort, qui agit lorsqu'on a ouvert la cornée, & fasse dans ce moment avancer l'humeur vitrée & le cristallin, comme j'ai dit ci-dessus.

M É M O I R E

S U R L E D I A P H R A G M E.

Par M. S E N A C.

DES anatomistes célèbres ont fouillé long-temps dans le tissu du diaphragme pour en développer la structure. Après leurs travaux il semble qu'on ne puisse attendre de nous que des recherches stériles : mais dans la carrière obscure de la physique, les lieux le mieux connus offrent toujours quelque nouveau spectacle.

Les descriptions les plus exactes du diaphragme ne nous en donnent que des idées vagues : je vais rappeler en peu de mots ce que les anatomistes ont écrit sur ce muscle, le détail de leurs observations ne sera pas inutile pour juger de mes recherches.

Le diaphragme est une cloison mouvante, qui sépare la poitrine de l'abdomen; sa circonférence est attachée aux bords des côtes, au sternum, à l'épine du dos. La structure de cette cloison n'est pas uniforme, sa partie moyenne est tendineuse, on l'a appelée le *centre nerveux*. Du contour de ce centre partent vers les côtes, des fibres musculieuses qui marchent en forme de rayons; celles qui sont placées

placées à la partie postérieure & moyenne du thorax, s'attachent à l'épine du dos, & forment deux faisceaux qui descendent le long des vertèbres, on les nomme les *piliers du diaphragme*, ou le *muscle postérieur inférieur*. En sortant du centre nerveux, ces piliers s'écartent l'un de l'autre, l'œsophage passe dans l'espace qu'ils laissent entr'eux : mais après qu'ils ont embrassé ce tuyau, ils ne descendent pas entièrement en droite ligne, il y a des paquets de fibres qui se détachent du pilier droit pour s'unir au pilier gauche, lequel en envoie réciproquement au pilier droit : ces piliers se terminent de chaque côté à des tendons, & c'est entre ces tendons que passe l'aorte en sortant de la poitrine.

Sur une telle description il est difficile d'établir l'usage du diaphragme, & cette difficulté m'a ramené sur les traces des anatomistes. Voici les observations que j'ai faites sur cet organe merveilleux, je les commencerai par un détail exact de la position des fibres musculuses.

Tout ce qui environne le centre nerveux *A*, est une suite de faisceaux musculux, larges d'environ deux lignes; ils ne suivent pas tous la même direction, & ne sont pas distribués comme des rayons qui partent d'un centre, & qui tombent perpendiculairement sur une circonférence. Si des côtes ces faisceaux étoient prolongés par le centre nerveux, peu de fibres se réuniroient aux mêmes points, il y en a même dont les directions sont entièrement opposées; cette opposition paroît sur-tout à la partie antérieure du diaphragme, on y trouve quelquefois un double plan de fibres qu'on n'a point remarqué, ce sont deux couches dont l'une est sur l'autre; la couche supérieure *BCC* part du point *B* qui est devant le centre nerveux. De ce point, qui est un assemblage de tendons, les fibres musculuses s'avancent à droite & à gauche vers les côtes; dans leur route elles deviennent divergentes, & cette divergence les éloigne un peu du cartilage xiphoïde, il paroît en certains sujets que ces fibres, en s'écartant, laissent un vuide *D*, en forme d'angle, entr'elles & ce cartillage, quelquefois ce vuide n'est que dans un côté; je l'ai remarqué une fois au côté gauche, tandis que le côté droit étoit rempli de fibres assez pressées les unes contre les autres : on trouve le même vuide lorsque ce plan supérieur manque, & on y remarque aussi quelques variétés.

Les autres fibres musculuses *EE*, qui sont une suite de celles qui composent le diaphragme, forment le plan inférieur, elles ne suivent pas la même route que celles du plan supérieur; il part de la pointe du centre nerveux un faisceau ou deux de fibres *FF*, lesquelles vont s'attacher au cartilage xiphoïde. Les fibres qui sont à leurs côtés croisent le plan supérieur, & elles sont peu divergentes, celles qui viennent des deux tiers antérieurs *GG* du centre nerveux suivent à peu près la même direction que les précédentes, c'est-à-dire, qu'elles marchent de derrière en avant, mais elles s'écartent

ANATOMIE.

Année 1729.

PLANCHE VIII.
Fig. 4.

ANATOMIE.

Année 1729.

un peu plus en avançant vers les côtes ; les fibres musculieuses *HH* qui sortent du centre nerveux après celles-ci, ne marchent point en avant, elles se rendent aux parties latérales du thorax & les suivantes *II* ont une direction qui les porte vers la partie postérieure de la poitrine.

J'ai conduit l'origine & la direction des fibres musculieuses jusqu'à l'extrémité des cornes *LL* du centre nerveux ; les autres, c'est-à-dire, celles qui sortent de la partie postérieure de ce centre, ont sur les côtes & sur l'épine des attaches particulières. Pour les décrire, je commencerai par les piliers du diaphragme.

Le centre nerveux *A*, à sa partie postérieure, forme une espèce d'angle, dont la pointe est en arc ; des jambes de cet angle naissent des fibres musculieuses *MM* comme des barbes de plume ; celles qui sortent du haut de l'arc *N* sont croisées, celles du côté gauche viennent du côté droit, & celles qui forment le côté droit, viennent du côté gauche : de ces deux faisceaux croisés, celui qui est à gauche est le supérieur.

Ces paquets musculieux forment les piliers, ils occupent les deux tiers *OO* des jambes de l'angle ; en descendant, leurs fibres ne marchent pas toutes en lignes droites, car à trois doigts de leur origine, le pilier droit envoie un faisceau *P* de fibres qui vont le réunir au tendon du pilier gauche, de même le pilier gauche donne des fibres au pilier droit. Ces deux piliers se croisent aussi mutuellement jusqu'à cinq fois : mais ces paquets de fibres qui passent de l'un à l'autre pilier, ne sont pas de la même grandeur, celui qui se détache du côté droit est plus mince que celui qui se sépare du côté gauche, & le paquet supérieur est fort plat & fort large : quelquefois ces croisemens ne sont pas réguliers, car sous le premier faisceau qui va de droit à gauche, j'en ai remarqué un second qui partoît du même côté, il se réunissoit en son chemin au faisceau qui vient le premier de gauche à droite. Il y a sans doute d'autres variétés qu'il suffit d'annoncer.

Les piliers, après leurs divers croisemens, continuent leur route sur les vertèbres en forme de cône *Q*, ils se réunissent à des tendons *RR* qui sont d'une longueur inégale, comme on l'a remarqué ; cette différence ne m'a pas paru considérable dans quelques jeunes sujets ; le tendon droit *S*, qui est le plus long, est souvent double ou triple, quelquefois le même se divise en deux, & ces divisions s'implantent aux vertèbres, l'une plus haut, l'autre plus bas.

A côté de ces grands piliers, un peu au-dessus, j'ai observé deux piliers plus petits *TT*, ils sont formés par un détachement des fibres des grands piliers ; quelquefois un de ces piliers manque. Dans un diaphragme que j'ai présenté à l'Académie, il n'y en avoit qu'un qui étoit au côté droit ; son tendon étoit si long, qu'il descendoit plus bas que les tendons des grands piliers droits. Quand les petits piliers manquent, on trouve à leur place des trous ou plutôt des fentes pour le passage des cordons du nerf intercostal.

De ces petits piliers, ou des grands, quand les petits manquent, s'élève une arcade tendineuse *V* qui va s'attacher à l'apophyse transverse de la première vertèbre des lombes; & de cette attache par un second arc *W* formé d'un tendon, il va se rendre à la première fausse-côte vers le milieu.

De la circonférence de ces arcades, s'élèvent des fibres musculuses, elles montent parallèlement vers les cornes du centre nerveux; celles qui sortent de l'extrémité de l'arcade attachée à la première côte flottante, sont un peu inclinées vers l'épine, à leur partie supérieure elles croisent les fibres *X* qui montent à côté des arcades.

Ces arcs tendineux n'ont été décrits par aucun Anatomiste, cependant le premier est fort visible, il embrasse le muscle psoas à son origine: le second ne se découvre pas avec la même facilité, on le déchire quand on enlève le diaphragme.

Voilà l'origine & les attaches des piliers & des faisceaux musculux qui sont à leur côté. On a distingué ces piliers du reste du diaphragme, & on en a formé des muscles particuliers. Quoiqu'une partie de leurs fibres soit plus élevée que les fibres latérales du diaphragme, on leur a donné le nom de *muscle inférieur*; mais toutes les fibres musculuses du diaphragme sortent de même du contour du centre nerveux, pourquoi donc y établir divers muscles?

Après avoir parlé des piliers, nous parlerons des couvertures qui donnent passage à l'aorte & à l'œsophage. Ces ouvertures n'ont pas la même forme, la supérieure *NP* est formée par des fibres qui se croisent au-dessus *N* & au-dessous *P*, l'inférieure n'est qu'un angle formé par les tendons des grands piliers & par le croisement de leurs fibres musculuses.

L'œsophage, en sortant de la duplicature du médiastin, passe par l'ouverture supérieure qui est entre les grands piliers; en arrivant à ce passage, elle se revêt de la membrane qui recouvre la surface convexe du diaphragme. Sur cette surface, les fibres musculuses s'élèvent pour l'entourer. Au premier coup d'œil on s'imagineroit que ces fibres s'attachent au tissu de l'œsophage, & lui forment des muscles particuliers, mais elles lui sont étrangères, une membrane cellulaire les lie assez étroitement, & quand on élève l'œsophage, on élève ces fibres: mais celles qui suivent ainsi les mouvemens de l'œsophage, ne sont pas les couches des piliers qui regardent l'abdomen, ce sont les couches supérieures qui semblent se détacher d'eux, car il y en a qui semblent appartenir à la membrane qui couvre le diaphragme, ce sont celles-là sur-tout qui se lient à l'œsophage. Ce tuyau, en sortant, est enveloppé de la membrane qui tapisse la concavité du diaphragme, & cette membrane forme, de même que l'autre, une espèce d'attache flottante qui permet à l'œsophage quelques mouvemens; elle est plus lâche dans les jeunes sujets que dans les adultes.

ANATOMIE.

Année 1729.

Un Anatomiste de cette compagnie a cru avoir observé quelquefois qu'il y avoit de petits muscles qui de l'œsophage se rendoient au diaphragme, & ces muscles lui paroissoient être la source de plusieurs mouvemens difficiles à expliquer : mais je n'ai point trouvé de tels muscles, je doute même qu'ils aient été observés. Il se pourroit faire que les paquets musculieux que je viens de décrire, en eussent imposé, & qu'ils eussent paru des muscles particuliers attachés à l'œsophage & au diaphragme : mais dans les corps les plus réguliers les variétés de la nature sont infinies, il peut y avoir des sujets qui aient ces petits muscles.

L'aorte, comme on l'a remarqué, passe entre les jambes du triangle *Y*, c'est-à-dire, dans l'écartement des fibres qui se croisent sous l'œsophage. Ce vaisseau est attaché supérieurement dans son passage. Le lieu est plus foible dans les jeunes sujets que dans les adultes. Mais si l'œsophage peut se mouvoir en passant par le diaphragme, l'aorte n'a pas le même privilege, aussi n'est-il pas nécessaire qu'elle puisse monter ou descendre.

Ces ouvertures, comme on vient de le voir, sont musculieuses ; elles se présentent, pour ainsi dire, d'elles-mêmes aux yeux les moins attentifs ; cependant durant combien de siècles n'ont-elles pas échappé aux recherches des Anatomistes. Bartholin, s'il faut l'en croire, a avancé le premier que l'œsophage ne passe point par le centre nerveux. Mais, comme l'observe Morgagni, les figures de Vellingius représentent ce passage dans la partie charnue du diaphragme. Pour ce qui est de l'aorte, Vésale avoit remarqué que c'étoit parler improprement, que de dire que le diaphragme étoit percé par ce vaisseau. On peut dire la même chose des trous que Verheyen marque pour le passage des nerfs intercostaux, ils ne sont qu'un écartement de fibres qui forment les deux petits piliers de chaque côté.

Une troisieme ouverture forme un passage à la veine-cave : mais avant de la décrire, il faut donner une idée de la partie où elle se trouve, c'est-à-dire, du centre nerveux.

Un assemblage de tendons fait le tissu du centre nerveux *A*, ils marchent réunis en petits paquets, & ils se croisent les uns les autres. Dans les uns, leur direction est en lignes courbes ; dans les autres, en lignes droites. Ces petits faisceaux tendineux paroissent servir à des plans opposés de fibres musculieuses. De leur assemblage résulte une figure irréguliere ; elle n'a rien qui approche d'un fer à cheval, mais elle ressemble plutôt à un cœur qui a une grande échancrure à la base : le côté gauche *Z* est plus étroit que le côté droit &.

Le centre nerveux est composé de fibres tendineuses, comme on vient de le voir ; elles sont renfermées entre deux membranes assez fortes qui sont la suite de celles qui couvrent les fibres musculieuses.

Ce qu'il y a de plus remarquable dans ce cœur tendineux, c'est

le passage de la veine-cave ; il est placé au côté droit *a*, près de la pointe de l'angle postérieur, d'où naissent les grands piliers que nous avons décrits. Cette ouverture n'est point faite par un anneau musculéux qui puisse se resserrer ou se relâcher, il n'y a que des fibres tendineuses qui la composent. De la pointe de l'angle par une bande tendineuse *bb*, elle va de droite à gauche, & s'incline un peu vers la partie antérieure du thorax. Une autre bande *cc* vient de derrière en avant le long du côté de cet angle, elle rencontre la bande précédente, & forme avec elle un nouvel angle. Sur les jambes de cet angle tombent d'autres fibres tendineuses *dd*, qui par leurs croisemens lui donnent une espece de base circulaire. C'est dans cette espece d'angle que passe la veine-cave ; cette veine prend dans son passage les mêmes enveloppes que l'œsophage, mais elle est assujettie par des attaches à la pointe de l'angle *cc*. Ces attaches sont assez flottantes dans de jeunes sujets.

C'est à ce centre ou à cet espace irrégulier que se terminent toutes les fibres musculéuses ; elles sont bornées extérieurement par les côtes. Bartholin ne reconnoît pas ces bornes, il étend le diaphragme jusqu'au muscle transverse ; avant lui Vésale l'avoit étendu jusqu'au muscle oblique ascendant. Ces deux Anatomistes prétendent avoir observé une continuité entre ces muscles & le diaphragme : il est vrai qu'à la partie antérieure j'ai suivi quelques fibres musculéuses qui se réunissoient aux muscles de l'abdomen. Morgagni a trouvé quelques traces de cette continuité : mais en général on peut assurer que le diaphragme se termine aux côtes, c'est aux cartilages que ses fibres sont attachées, mais elles ne s'étendent point à la partie osseuse, cependant vers la partie postérieure du thorax elles approchent davantage de l'articulation.

Les fibres musculéuses du diaphragme ne se terminent pas aux côtes par des tendons qui en sortent, comme ceux qui sont au centre nerveux, l'extrémité des fibres charnues paroît seulement appliquée aux cartilages des côtes où ces fibres sont fortement attachées ; ce n'est qu'avec peine qu'on distingue quelquefois leurs bornes. C'est peut-être cette difficulté qui a fait croire que le diaphragme & le muscle transverse étoient formés par des fibres continues ; mais en grattant un peu avec la pointe du scalpel, on trouve une matiere blanchâtre qui marque les bornes de ces fibres.

Voilà la description du diaphragme. Je viens à ses usages, qui sont plus difficiles que la recherche de sa structure, ils ne sont pas moins intéressans que curieux. L'inspiration, l'expiration, le hoquet, la toux, tous ces mouvemens dépendent de ses ressorts. Son jeu a fort occupé les anciens Physiciens ; mais je ne parlerai point des divers sentimens qui sont répandus dans une suite infinie de livres : je consulterai la structure & la position du diaphragme, & avec ces guides je découvrirai des usages dont les Ecrivains ne nous ont point instruits.

ANATOMIE.

Année 1729.

Le diaphragme forme une espece de calotte coupée obliquement. Les parties latérales de cette calotte sont concaves; elles se collent toujours aux ailes des poulmons, qu'elles suivent dans tous leurs mouvemens, leur concavité n'est point formée par la pression des viscères de l'abdomen. J'ai déjà prouvé que la seule force de l'air élevoit cette voûte : si on en doutoit, on n'auroit qu'à percer le diaphragme, l'air qui entreroit par cette ouverture, affaîsseroit cette cloison voûtée.

C'est à cette même cause qu'on doit rapporter un phénomène dont j'ai été témoin. En ouvrant un homme, mort d'une pleurésie, je trouvai le côté droit du diaphragme extrêmement concave; il montoit presque jusqu'à la clavicule, le lobe droit du foie remplissoit cette concavité sans qu'il y eût d'attache particuliere qui pût l'y fixer. Après avoir fouillé dans la poitrine, je trouvai le lobe droit du poulmon extrêmement petit & presque desséché. Dans ce cas quelle est la cause qui a fait du côté droit du diaphragme une voûte si profonde? 1°. L'accroissement de la poitrine étoit égal de chaque côté. 2°. Par quelque accident inconnu, le lobe droit du poulmon n'avoit pu prendre le même accroissement que l'autre, par conséquent il n'a pu remplir l'espace que lui formoit l'accroissement du thorax pour le recevoir. Or si le diaphragme n'eût eu que sa concavité ordinaire, il y eût eu un vuide entre lui & le lobe droit du poulmon; mais ce vuide n'a pu se former, l'air extérieur a poussé le foie & le diaphragme contre ce lobe; c'est par la même raison que l'air enfonceroit une membrane qui seroit placée sous le récipient de la machine pneumatique, & qu'il colleroit cette membrane au fond si elle pouvoit le suivre, lorsqu'on retire le piston.

Les piliers ne paroissent pas aussi concaves que les poches latérales, ils s'attachent dans leur route au médiastin, de même qu'une portion assez large du centre nerveux; il n'est donc pas possible que la partie moyenne du diaphragme descende dans l'inspiration.

Non-seulement le milieu du diaphragme ne descend point, quand la poitrine se remplit d'air, mais ce qui arrive aux autres muscles dans leur action, n'arrive point aux piliers, car dans la plupart des muscles leurs extrémités se rapprochent; or dans les piliers la partie supérieure ne peut s'approcher de la partie inférieure, puisqu'elles tiennent l'une & l'autre à des attaches qui ne peuvent les suivre, la contraction des piliers trouve par conséquent un obstacle insurmontable; cependant leur structure, qui est assez singuliere, nous annonce des usages dignes de notre curiosité.

La partie supérieure des piliers se voûte, & dans la courbe qu'ils forment, ils reçoivent l'œsophage dans l'espace qu'ils laissent entre eux. Si de chaque côté les fibres des piliers descendoient en lignes droites, leur action n'eût rien produit sur l'œsophage, elles n'auroient pu le presser en se raccourcissant, deux lignes droites tirées par leurs extrémités ne pressent point ce qui est à leurs côtés: de

plus, le haut des piliers est immobile, comme je l'ai prouvé, il ne peut donc être tiré en bas, par conséquent si les fibres des piliers descendoient en lignes droites, elles n'auroient point d'action sur l'œsophage.

Mais l'arrangement des fibres musculieuses des piliers expose l'œsophage à leur pression. D'abord ces fibres se croisent à leur naissance, ensuite elles se croisent par une direction toute contraire, au-dessous de l'œsophage. Ce tuyau est donc entre ces fibres qui l'étranglent, pour ainsi dire; car dès qu'elles agissent, leur traction oblique rapproche les deux côtés des piliers, & les applique à l'œsophage.

Voilà donc un des principaux usages des piliers, lequel dépend des fibres croisées. Il falloit que la partie moyenne du diaphragme fût fixe; la position du cœur demandoit un soutien qui ne fût pas exposé à des secousses continuelles. Ces attaches qui fixent la partie moyenne du diaphragme s'opposent à l'action des piliers. S'ils eussent été composés de fibres qui eussent continué leur route depuis le centre nerveux jusqu'aux vertèbres sans se détourner, ils seroient inutiles à l'œsophage. La nature a trouvé une ressource dans le croisement des fibres; ce croisement donne à l'œsophage une espèce de sphincter qui oppose une digue aux matières renfermées dans l'estomac, il peut arriver quelquefois dans ce sphincter un resserrement qui arrête les matières qu'on avale. J'ai ouvert un homme, qui est mort après avoir mangé avec avidité: tout l'œsophage étoit plein jusqu'à l'orifice de l'estomac, qui étoit vuide, de même que les intestins. Ne pourroit-on pas dire que le resserrement des fibres des piliers avoit arrêté les alimens à l'entrée du ventricule? Il est certain au moins que les agitations de l'œsophage mettent souvent ces fibres en jeu; on en trouve une preuve dans le hoquet, qui n'est qu'une inspiration subite.

On voit en général l'usage des croisemens des fibres des piliers: mais pourquoi ces croisemens sont-ils multipliés? Deux plans qui seroient venus des deux piliers, & qui auroient passé l'un sur l'autre, n'auroient-ils pas été suffisans? C'est-là une question que je propose. Je n'ai point trouvé de réponse satisfaisante. Je remarquerai seulement, 1°. Que la couche supérieure, c'est-à-dire, les deux premiers faisceaux musculieux qui se croisent du côté de la poitrine, peuvent embrasser plus facilement l'œsophage, parce qu'ils sont séparés des autres, & attachés à la membrane qui recouvre le diaphragme. 2°. Que ces faisceaux entrelacés peuvent embrasser plus facilement l'œsophage, de même que nous ferons avec plus de facilité un corps, lorsque l'ayant entre les deux mains, nous passons les doigts de l'une entre les doigts de l'autre? 3°. Que tous ces divers plans croisés nous donnent la facilité de faire agir séparément divers paquets de fibres? C'est-là ce que je propose, plutôt comme un doute, que comme une réponse qui explique l'usage de ces croisemens.

ANATOMIE.

Année 1729.

Après le croisement des fibres des piliers, suit le passage de l'aorte. Je ne m'étendai pas sur cette ouverture. J'ai déjà marqué que ce vaisseau étoit attaché à la pointe de l'angle que forment les piliers au-dessus de l'œsophage. Cet angle musculueux & tendineux ne pourroit donc pas être en mouvement, sans entraîner ce grand vaisseau : mais un tel mouvement n'est pas à craindre. La contraction des fibres croisées ne peut donner que de très-légères secousses à l'aorte, il ne peut en résulter qu'une légère compression qui ne sauroit nuire au cours du sang. Au reste cette compression n'est pas d'un grand secours pour faire marcher le chyle dans le canal thorachique. Les écrivains qui ont trouvé une grande ressource dans cette compression, n'avoient pas sans doute consulté la position des parties : la pulsation de l'aorte est bien plus efficace pour la progression de cette matiere laiteuse qui nourrit les corps, & répare leurs pertes.

Nous avons examiné les mouvemens des grands piliers. Les petits, qui sont au nombre d'un ou deux de chaque côté, n'offrent rien de fort singulier dans leurs usages, ce ne sont que des ouvertures qui donnent passage à des nerfs; ce qu'il y a de plus remarquable, c'est l'oubli ou la négligence des anatomistes, qui n'en ont point parlé. Les arcades sont sur le muscle psoas & sur le quarré, elles sont tendineuses, & elles reçoivent sur leur circonférence des fibres musculueuses qui n'auroient pu être attachées que fort irrégulièrement, & qui auroient pu être dérangées plus facilement par les mouvemens des dernieres côtes qui sont flottantes; ces arcades leur servent de liens.

Les autres parties du diaphragme offrent des phénomènes qui ne sont pas moins difficiles que curieux. Nous avons dit que le milieu du diaphragme ne descendoit point dans l'inspiration, & qu'il avoit une situation fixe, il n'y a que des cas singuliers où ce milieu se trouve affaissé. Dans le corps de M. le Marquis du Palais, le cœur étoit devenu monstrueux par sa grosseur, il avoit soulevé les côtes par sa pointe; la partie du diaphragme qui le soutenait, étoit enfoncée dans l'abdomen, & formoit une espèce de poche. Hors des cas extraordinaires comme celui-ci, le milieu du diaphragme est toujours voûté & immobile. Quelles sont donc les parties qui sont en mouvement dans la respiration?

Il n'y a, comme je l'ai dit, que les parties latérales postérieures qui soient en mouvement dans l'inspiration; elles sont comme deux poches, dont le fond descend & monte continuellement. Il descend, lorsque les fibres musculueuses se raccourcissent par leur contraction : il remonte par l'action de l'air, qui ne pouvant s'insinuer entre le diaphragme & les aîles du poulmon, les colle toujours de telle maniere, qu'il n'y a point d'espace entre ce muscle & la base du poulmon. Ce que je dis du diaphragme, doit se dire des poulmons à l'égard des parois du thorax. Les poulmons n'abandonnent jamais

ces

ces parois, l'air les y colle toujours. S'il y avoit un espace entre la surface des poumons & la pleuve, cet espace seroit vuide ou plein. Le vuide ne sauroit être supposé, & la plénitude d'air, ou de quelque autre matiere, nuirait à la respiration. Je n'ignore pas que M. Morgagni est dans des idées contraires : mais des expériences que je rapporterai ailleurs, m'obligent de m'écarter du sentiment de ce grand anatomiste, à qui nous devons tant de découvertes.

Ces poches sont par leur action les principaux organes de l'inspiration, cependant Wolferd Sanguerd avoit retranché le diaphragme du nombre des muscles qui sont nécessaires pour respirer. Son sentiment n'étoit fondé que sur une machine qui avoit quelque ressemblance avec le thorax. Voyons cependant si le diaphragme est d'une nécessité absolue dans l'inspiration.

Pour que l'air entre dans les poumons, & qu'il les gonfle, il faut que les côtes s'éloignent ; alors par sa pesanteur seule l'air entre dans les bronches, gonfle les vésicules, c'est-à-dire, les espaces cellulieux ; par ce gonflement, le poumon s'applique aux côtes qui le fuient. Or les côtes peuvent s'écarter sans le secours du diaphragme, elles ne demandent pour cet écartement que l'action des muscles intercostaux ; ces muscles ne sont point dépendans du diaphragme dans leur jeu. Il est donc évident que l'inspiration peut s'exécuter sans le secours du diaphragme ; la concavité même de cette cloison peut s'affaïsser sans le secours de ces fibres musculieuses ; car, comme je l'ai prouvé, cette voûte n'est formée que par la pression de l'air : dès que les poumons se gonfleront, elle s'affaïssera.

Ce que la théorie nous apprend, l'expérience le confirme. J'ai ouvert un cadavre dont le foie étoit collé à tout le diaphragme & aux côtes. Il est certain que dans ce cas, ce muscle ne servoit point à l'inspiration : cependant elle s'exécutoit, quoiqu'avec un peu de difficulté. Je pourrois rapporter ici l'observation de M. Wassenæer. Ce médecin écrivit à Diemerbroeck, qu'il avoit ouvert un cadavre où il n'y avoit nul vestige de diaphragme, le foie seul collé aux côtes séparoit la poitrine de l'abdomen. Selon les apparences, cette observation est semblable à celle de ceux qui ont écrit qu'ils avoient trouvé des cœurs sans péricarde, ce n'étoient que des cœurs malades qui s'étoient collés aux sacs qui les renferment. Le foie, dont parle Wassenæer, étoit collé sans doute au diaphragme. Mais la taupe prouve encore mieux que le diaphragme n'est pas essentiel à la respiration, car elle n'a qu'un diaphragme membraneux qui n'est qu'une cloison passive.

Mais pour mieux m'assurer que l'inspiration ne demande pas absolument le concours du diaphragme, j'ai encore eu recours à l'expérience, sans elle nos raisonnemens ne sont très-souvent que des preuves très-foibles. J'ai donc pris un chien, & je lui ai coupé les nerfs diaphragmatiques : après cela l'inspiration a continué, mais

ANATOMIE.

Année 1729.

avec des circonstances qui m'ont découvert un autre usage dans le diaphragme. J'en parlerai dans un autre endroit, & je conclurai seulement que l'inspiration peut s'exécuter sans le secours du diaphragme.

Quoique le poumon puisse absolument se gonfler sans que le diaphragme y contribue, il faut avouer que ce muscle aide les muscles intercostaux. Si ces muscles écartent les côtes des poumons, d'un autre côté la convexité des poches latérales du diaphragme s'écarte de la partie inférieure des ailes pulmonaires. Il se formeroit donc un double vuide, si le poumon ne se remplissoit d'air, l'un seroit à côté & l'autre au bas des poumons. Mais l'écartement des côtes & du diaphragme donne aux poumons la facilité de se gonfler des deux côtés; sans le diaphragme, le poumon ne pourroit s'étendre qu'en suivant le mouvement des côtes : mais lorsque la convexité du diaphragme s'affaïsse, le poumon peut s'étendre inférieurement vers l'abdomen.

En même temps que le diaphragme favorise l'inspiration, il paroît y apporter un obstacle; car nous avons prouvé que l'inspiration se formoit en partie par l'écartement des côtes. Or le diaphragme par son action s'oppose à cet écartement, puisque ses fibres musculieuses ne peuvent se raccourcir sans tirer vers le centre nerveux les côtes auxquelles elles sont attachées.

L'expérience confirme cette rétraction des côtes vers le centre nerveux. Quand j'ai coupé les nerfs diaphragmatiques, les côtes inférieures se sont jettées extraordinairement en dehors, elles formoient au bas du thorax une vaste circonférence, en même temps le chien respiroit avec difficulté. De-là il s'ensuit que l'action du diaphragme est double. 1°. Elle abaisse la concavité de ce muscle, & cet affaïssement facilite la respiration. 2°. Elle retient les côtes qui seroient emportées en dehors par les muscles inspireurs.

Quoiqu'on n'eût pas entièrement développé l'action du diaphragme, on avoit cru que l'inspiration dépendoit de la contraction de ce muscle, Bartholin est presque le seul des modernes qui ait suivi une opinion contraire : mais lorsqu'il a fallu déterminer quels muscles faisoient l'expiration, on a trouvé quelques difficultés. Je crois cependant que dans l'action du diaphragme on en peut trouver le dénouement; si on examine bien la position de ses fibres, on verra qu'il est en même temps un muscle inspireur & expirateur.

Il est certain que les fibres musculieuses antérieures ne s'affaïssent point comme les poches latérales durant l'inspiration, leur position en est une preuve, elles sont attachées à des points fixes par le médiastin; il est donc impossible qu'elles entraînent ces points vers les côtes; ce seront donc les côtes qui seront portées vers ces points fixes par l'action des fibres musculieuses antérieures. Or les côtes ne peuvent être tirées par ces fibres, qu'il n'arrive un resserrement à la poitrine, & tout resserrement produit une expiration.

Cette expiration est sur-tout évidente dans la toux, dont on n'a point donné la cause clairement. 1°. Il est certain que dans la toux les côtes se baissent, & que la poitrine se rétrécit ; ce ne sont donc pas les muscles intercostaux qui agissent alors, car leur action élargit la poitrine. 2°. Le ventre se gonfle, quand on touffe : ce ne sont donc pas les muscles de l'abdomen qui agissent alors comme on l'a cru, l'action de ces muscles doit nécessairement resserrer le ventre, il n'y a sans doute que les fibres antérieures du diaphragme qui puissent produire ce mouvement : par-là on expliquera un phénomène fréquent dans la pratique. Lorsqu'on a touffé violemment, on sent une grande douleur dans la partie antérieure de la poitrine, le siege de cette douleur peut être dans les fibres antérieures du diaphragme. Je parlerai dans un autre Mémoire de l'action de la trachée-artère dans la toux.

Il reste à expliquer plusieurs phénomènes qui dépendent du diaphragme. L'éternuement, le hoquet, le ris, tous ces mouvemens n'ont d'autre cause que la communication des nerfs qui se rendent à ce muscle : mais je n'ai eu en vûe que les mouvemens qui dépendent de la structure musculuse & de la position des fibres. Il ne me reste donc à parler que du centre nerveux, qui est une partie passive dans le diaphragme.

Les anciens Philosophes ont demandé pourquoi le diaphragme n'étoit pas entièrement musculux. Riolan a dit que le centre nerveux étoit nécessaire pour arrêter les vapeurs qui s'élèvent du bas-ventre ; elles trouvent dans cet espace tendineux une espece d'éponge qui les imbe. Il n'est pas étonnant que cet Anatomiste, à qui les conversations ni les écrits d'Harvée n'avoient pû défilier les yeux au sujet de la circulation, ait adopté un tel raisonnement. Si l'on pouvoit pénétrer les vûes de la nature, encore plus obscures que ses productions, ne pourroit-on pas dire, que si tout le diaphragme eût été musculux, les fibres n'auroient pû se réunir qu'avec peine vers le milieu, elles auroient formé des paquets qui eussent été fort pressés ; & leur pression eût été un obstacle au jeu du diaphragme : mais par une figure irréguliere, la nature a ménagé à ces fibres une circonférence plus étendue : cette circonférence présente plus de points aux paquets musculux pour les recevoir, que si elle avoit été réguliere.

Tel est l'avantage que nous trouvons dans cette partie, qui est presque dans l'inaction : tandis que les parties qui l'environnent sont dans un mouvement continuel, elle n'est ébranlée que très-faiblement par les efforts de la respiration, son milieu est entièrement immobile. Cette position stable donne au foie une attache fixe, il est lié assez fortement au centre tendineux près de la veine-cave, & par-là on peut juger si le foie descend comme l'on se l'est imaginé, quand le ventre s'affaie. On a cru que dans la paracentese le foie descendoit & entraînoit le diaphragme : mais le

ANATOMIE.

Année 1729.

point fixe qui suspend le foie, ne peut descendre. Dans le cadavre, quoiqu'on tire le foie en bas, on n'ébranle pas le diaphragme, le foie lui-même ne descend point, quoiqu'on enleve les intestins, on remarque seulement que le lobe gauche se baisse un peu : mais cet affaissement n'entraîne point le diaphragme, il faut donc chercher une autre cause à la défaillance qui arrive dans cette opération, lorsque l'écoulement des eaux se fait tout de suite. Voici une explication plus naturelle de ce phénomène. L'eau qui remplit le bas-ventre dans l'hydropisie, comprime l'aorte & ses ramifications, le sang ne peut donc y entrer avec la même facilité que lorsqu'il n'y a point d'eau dans l'abdomen : son cours étant plus difficile à cause de l'enflure, il se porte vers la tête en plus grande quantité. De là viennent les hémorrhagies auxquelles les hydropiques sont sujets : mais lorsque l'eau sort du bas-ventre après la ponction, l'aorte n'est plus pressée ; le sang peut donc y rentrer avec moins de difficulté, il y entre par conséquent en plus grande abondance. Or il ne peut entrer dans ces artères en plus grande abondance qu'il ne se détourne de la tête, le cerveau sera donc moins pressé, il aura moins de mouvement, il enverra moins de suc nerveux dans le reste du corps ; c'est ce défaut de suc nerveux qui fera la cause de la défaillance dans la paracenthese. Je ne donne point cette explication comme une nouvelle idée, je veux seulement l'opposer au sentiment de ceux qui attribuent cette défaillance à la descente du foie. C'étoit l'opinion de Galien & de Duret, elle ne méritoit pas d'être renouvelée. (*)

(*) M. de Haller a fait beaucoup d'usage des recherches de M. de Senac sur le diaphragme. *Vid. Elem. physiolog. Tom. III, pag. 74 & 232.*

O B S E R V A T I O N S

Sur la structure & l'action de quelques muscles des doigts.

Par M. HUNAULD.

ON ne fait guere autre chose sur les muscles sublime, profond & extenseur des doigts, si ce n'est que chacun de ces muscles fournit quatre tendons, que les tendons du profond s'attachent à la troisième phalange de l'index, du grand doigt, de l'annulaire & de l'auriculaire, ceux du sublime à la seconde phalange des mêmes doigts pour leur faire faire la flexion, & que l'extenseur commun leur fait faire l'extension. On n'a point entré plus avant dans l'examen de ces muscles : on n'a point fouillé dans leur intérieur, pour reconnoître la disposition des fibres charnues à l'égard des tendons qui en partent.

On peut remuer facilement (sur-tout avec un peu d'habitude) une partie d'un doigt, la seconde phalange de l'index, par exemple, sans remuer la seconde phalange des autres doigts. Les fibres charnues du muscle sublime qui font mouvoir cette seconde phalange de l'index, ont donc une action distincte & séparée des autres fibres du même muscle.

Je puis de même remuer séparément chaque seconde phalange des autres doigts; il faut par conséquent qu'il y ait dans le muscle sublime des fibres charnues particulières à chacun des tendons qui vont à la seconde phalange de chaque doigt; ou pour mieux dire, il faut que ce qu'on nomme le muscle sublime ne soit pas un seul muscle : mais quatre muscles au moins, qui étant distingués les uns des autres par leurs fonctions, doivent l'être par la disposition & l'arrangement de leurs fibres.

On en peut dire autant des muscles profond & extenseur des doigts.

Si l'exactitude des anatomistes va, & avec raison, jusqu'à faire une distinction entre des muscles qui servent à la même partie, & qui lui font faire un même mouvement, on ne doit pas confondre des muscles dont les usages sont différens.

Quand on ne regarderoit point les muscles que je viens de nommer comme composés de différens muscles, leur intérieur mériteroit toujours d'être examiné; il n'est pas même de muscle dans tout le corps, dont il ne feroit curieux, & peut-être même utile de savoir la construction. Pourquoi borner notre science du côté des muscles, à connoître assez en gros leurs attaches, & dans quel sens ils font mouvoir les parties où ils aboutissent? L'inclinaison des filets tendineux à l'égard des fibres charnues, lesquelles sont les causes premières du mouvement des muscles : la longueur, la multitude de ces mêmes fibres : les différens plans qu'elles composent, d'où naît le plus ou le moins de force dans les muscles, & l'étendue plus ou moins grande dans leurs mouvemens, sont des objets dignes des recherches des anatomistes.

Je trouvais avec plaisir, en développant le muscle sublime, ce que j'y avois imaginé avant que de le disséquer, c'est-à-dire, un muscle ou un paquet de fibres charnues particulier à chacun des tendons qui en partent; j'y trouvais encore des choses que je n'y avois nullement soupçonnées.

Les muscles *B* & *C*, qui sont ici éloignés l'un de l'autre, sont dans le sujet unis en haut l'un à l'autre par leurs côtés qui se regardent, & ne paroissent faire qu'un tout qui est presque entièrement tendineux, & qui cache le muscle *A*. Le côté opposé de *B* est collé au tendon du cubital interne, & s'attache au condyle interne de l'humérus. Le muscle *C* est collé à la partie supérieure du palmaire, au radial interne, au tendon commun du radial interne, & du pronateur rond, & s'attache enfin à l'apophyse coronoïde du cubitus, & au condyle interne de l'humérus.

ANATOMIE.

Année 1729.

PLANCHE XL

Fig. 1. & 2.

ANATOMIE.

Année 1729.

Les fibres du muscle *A* qui regardent dans ces figures le muscle *C*, sont attachées à la partie postérieure du condyle interne de l'humérus & au cubitus jusqu'à un pouce au-dessous de l'apophyse coronoïde; l'autre partie du muscle *A* est attachée aux muscles *B* & *C* dans l'endroit où ces deux derniers muscles se réunissent & paroissent n'en faire qu'un.

Du tendon *D*, qui descend du milieu du muscle *A*, partent trois muscles ou trois paquets de fibres charnues *E*, *F*, *G* (*Figure premiere.*) Le muscle *E*, qui est le plus foible & le plus mince, concourt avec les fibres *B* pour former ensemble un seul tendon 3. Du même côté du tendon *D*, d'où part le muscle *E*, part aussi le muscle *G*, & du côté opposé le muscle *F*.

Il se joint aux fibres *C* d'autres fibres *L* qui viennent du ligament entroseux & du rayon. Outre ces fibres j'ai trouvé dans quelques sujets un paquet de fibres charnues, qui partoît de *D*, & qui s'unissoit au tendon de *CL*, de même que le paquet *E* se joint au muscle *B* : ou bien à sa place j'ai vu d'autres fois deux ou trois filets charnus *H* écartés les uns des autres, ainsi que le représente la seconde Figure; assez souvent ni l'un ni l'autre ne se rencontre, comme dans la Figure premiere.

On connoît les doigts auxquels sont destinés les muscles représentés dans ces figures, par les chiffres qui sont au bas de leurs tendons. Le tendon 1 s'attache à l'index, le tendon 2 au grand doigt, le tendon 3 à l'annulaire, & le tendon 4 au petit doigt : tous ces tendons prennent, sous le ligament annulaire, la situation qui leur convient par rapport aux doigts où ils vont; & ils ne sont ainsi disposés dans ces figures, qu'afin que toutes les parties puissent paroître.

Fig. 1. S'il est vrai, comme il y a tout lieu de le croire, & comme le veut Stenon, qu'il n'y ait point de fibre charnue qui n'ait ses deux extrémités tendineuses, on ne regardera pas le tendon *D* comme servant seulement d'attache aux muscles *E*, *F*, *G*; on doit le regarder aussi-bien comme un assemblage des tendons de ces trois muscles, que comme le tendon du muscle *A* : ou, pour parler encore plus clairement, les fibres tendineuses *D* sont continues aux fibres charnues de ces trois muscles & au muscle *A*; ainsi chacun de ces muscles *E*, *F*, *G*, respectivement avec le muscle *A*, ou avec des portions du muscle *A*, peut être regardé comme un muscle digastrique.

Je n'eus pas plutôt découvert dans le muscle sublime tous ces différens muscles, ou, si l'on veut, toutes ces différentes parties, que je pensai à développer leurs usages. Je ne trouvai aucune difficulté à l'égard des muscles *F* & *G*; le premier est pour fléchir la seconde phalange de l'index, & l'autre pour celle du petit doigt. Le muscle *A* me parut le muscle auxiliaire des deux précédens, lorsqu'il arrive que la seconde phalange de l'index & celle du petit

doigt sont chargées en même temps d'un fardeau trop considérable pour les muscles *F* & *G*.

Je fis le même arrangement à l'égard du muscle biceps *BE*; je jugeai que la portion *E*, à cause de sa ressemblance avec les muscles *F* & *G*, étoit destinée pour fléchir la seconde phalange de l'annulaire, lorsqu'elle n'est point chargée, ou lorsqu'elle ne l'est que peu, & que les deux portions *B* & *E* agissoient ensemble, lorsqu'il est besoin de force. *E* me parut encore à portée d'être secouru par le muscle *A*.

Comme le muscle, ou les filets charnus, qui dans la figure seconde vont du tendon *D* au muscle *CL*, ne se trouvent pas toujours, je ne les fais entrer pour rien dans l'explication de l'action du muscle *A*; quand ce muscle, ou ces filets se rencontrent, on peut leur appliquer ce que je dis du muscle *E*.

Quoique les parties *B* & *C* soient unies entr'elles, & avec le muscle *A*, cependant comme cette union n'est presque qu'à leur extrémité, & que dans cet endroit *B* & *C* sont presque entièrement tendineux, j'ai cru que l'action de ces trois muscles étoit indépendante.

Je regardai donc le muscle *A* comme un muscle (*Figure première*) auxiliaire des trois muscles *E*, *F*, *G*, parce qu'il est clair que *A* ne peut se contracter, que ces trois muscles ne soient tirés en même temps vers l'humerus & par conséquent que la seconde phalange des doigts index, annulaire & petit doigt ne soit en même temps fléchie. De-là je conclus que lorsque les secondes phalanges de ces trois doigts se fléchissent dans le même temps, elles sont en état de soutenir un poids de beaucoup supérieur à la somme des trois poids, que les secondes phalanges de ces trois doigts agissant séparément peuvent soutenir.

Je ne fus pas long-temps dans ce sentiment; je compris bientôt que le muscle *A* ne pouvoit rien ajouter à la force des trois muscles *E*, *F*, *G*, quelque résistance que ces trois muscles aient à vaincre, en agissant soit ensemble, soit séparément: c'est ce que je crois pouvoir facilement démontrer. Je vais auparavant faire trois remarques, qui ne sont nécessaires que pour une plus grande clarté.

1°. Je regarde les trois muscles *E*, *F*, *G*, comme tirant suivant une même direction; l'angle qu'ils font entr'eux est si aigu qu'on peut n'y pas faire attention. Des lignes menées du milieu des doigts suivant leur longueur, & qui se rencontrent vers le milieu de l'avant-bras, ne font pas un angle bien grand.

2°. Les muscles *E*, *F*, *G*, peuvent être regardés comme tirant dans la direction, suivant laquelle le muscle *A* tire, parce que l'angle que font ces trois petits muscles avec le muscle *A* est si obtus, qu'on peut regarder le muscle *A* comme étant suivant une ligne droite avec chacun des trois autres.

ANATOMIE.

Année 1729.

ANATOMIE.

Année 1729.

3°. Je considère la puissance absolue des muscles *E, F, G*, & non pas leurs effets par rapport aux doigts où ils se terminent, parce que ces muscles les tirent suivant une direction fort oblique : cela est indifférent, puisque les tendons du muscle sublime qu'il s'agit de comparer les uns avec les autres, ont tous une direction semblable à l'égard des doigts où ils vont.

Cela posé, la force réunie des trois muscles *E, F, G*, lorsqu'ils se contractent ensemble, est ou inférieure, ou égale, ou supérieure à la force qu'a le muscle *A* en se contractant.

Si celle des trois muscles est supérieure, *A* bien loin de les pouvoir aider, ne pourra pas même alors se contracter, puisqu'il sera tiré par une force capable d'empêcher le raccourcissement de ses fibres. Supposons, par exemple, que chacun de ces trois petits muscles puisse soutenir 20 livres en se contractant, & que le muscle *A*, en se contractant aussi, n'en puisse soutenir que 40 : il est clair que les trois muscles *E, F, G*, étant en action pour porter 60 livres, le tendon *D* se trouvera tiré par 60 livres (car ces muscles tireront autant par leur extrémité supérieure, qu'ils seront tirés sur leur inférieure.) Or par la supposition le muscle *A* ne peut soutenir que 40 livres, ainsi il ne pourra agir.

Si le muscle *A* est égal en force aux trois petits muscles *E, F, G*, il ne fera que résister autant qu'il sera tiré ; & en ce cas il ne fera pas plus que ce que pourroit faire le tendon *D* tout seul prolongé jusqu'au condyle interne de l'humérus. Dix muscles également forts, placés à la suite les uns des autres, ne pourroient pas faire tous ensemble plus d'effet qu'un seul de ces muscles. Ces réflexions, & les applications qu'on en peut faire, détruisent bien des idées assez reçues.

Si le muscle *A* se contractoit avec une force capable d'enlever 80 livres ; en appliquant ces 80 livres aux extrémités des trois muscles *E, F, G*, il est certain qu'ils ne pourroient pas alors se contracter, puisqu'ils seroient tirés par une force supérieure à celles qu'ils peuvent soutenir.

De-là il suit que le muscle *A* n'est nullement en état d'augmenter l'action des muscles *E, F, G*, & qu'ainsi les secondes phalanges de l'index, de l'annulaire & du petit doigt, ne sont pas en état de soutenir un plus grand poids agissant ensemble, qu'en agissant tous trois séparément ; c'est aussi ce que l'expérience confirme.

Quel sera donc l'usage du muscle *A* ? Il peut en avoir plusieurs : mais je ne lui en découvre qu'un. Lorsque j'étends le poignet le plus que je puis, de sorte que le dos de ma main fait un angle avec mon avant-bras, & qu'en même-temps aussi les doigts sont étendus, il y a plus loin alors du condyle interne de l'humérus à la seconde phalange par le dedans de la main, que quand mon poignet ne fait point angle en dehors avec l'avant-bras, ou qu'il en fait

fait en dedans, & qu'en même-temps la premiere phalange est droite ou fléchie. Comme les fibres charnues des trois muscles *E, F, G*, sont courtes, elles ne peuvent pas beaucoup s'étendre : les fibres de *A*, en s'allongeant dans le premier cas, permettent, si l'on peut ainsi parler, à l'origine des trois petits muscles de s'approcher de leur insertion ; de cette façon, les secondes phalanges peuvent être étendues dans le temps que le poignet & la premiere phalange le sont aussi. Comme au contraire il arrive lorsque le poignet & la premiere phalange des doigts sont fléchis, qu'il y a moins loin du condyle interne de l'humerus aux secondes phalanges, que dans la situation précédente, le muscle *A* retire l'origine des trois petits muscles *E, F, G* ; ainsi ces trois petits muscles sont en état d'agir à peu près également dans ces deux situations différentes.

Il n'arrive pas, dira-t-on, un égal changement aux muscles *B* & *C* ; on peut répondre à cela, que les fibres de ces deux muscles sont plus longues que celles des muscles *E, F, G*, & qu'ainsi elles sont en état de s'allonger & de se raccourcir plus que les autres ne le peuvent faire.

La structure du muscle sublime, telle que je viens de la faire voir dans le sujet, & que je l'ai décrite, m'a toujours paru dans tous les cadavres que j'ai disséqués, la même, par rapport aux circonstances dont j'ai parlé jusqu'ici. D'ailleurs j'y ai trouvé quelquefois quelques variétés. La plus considérable, & que je n'ai remarqué que dans un seul sujet, étoit un paquet de fibres charnues qui descendoit du haut de l'avant-bras, & qui concouroit avec le muscle *F* à la formation du tendon *I* destiné à l'index, de la même maniere que le muscle *B* se joint avec le muscle *E*. J'ai encore vu quelquefois un très-petit faisceau de fibres charnues se détacher du muscle *A*, pour aller, après être devenu tendineux, se perdre dans le fléchisseur de la seconde phalange du pouce ou dans le muscle profond.

Ces especes de confusion, aussi-bien que la division des tendons auprès des doigts en différentes parties qui vont s'unir avec les tendons destinés aux autres doigts (ce qui est plus ordinaire aux tendons du profond, & plus encore à ceux de l'extenseur commun qu'aux tendons du sublime) sont peut-être une des causes du peu d'adresse de certaines personnes, & du peu de facilité qu'elles ont à jouer des instrumens ; car alors une phalange d'un doigt ne peut se fléchir ou s'étendre, qu'une autre phalange ou la même phalange d'un autre doigt ne se fléchisse en même-temps ou ne s'étende, suivant que la confusion se trouve dans les tendons des fléchisseurs ou de l'extenseur. Au reste, les différentes portions charnues du muscle sublime sont plus faciles à développer dans les personnes qui ont eu de l'adresse, & qui ont travaillé à des choses qui demandent en même-temps différens mouvemens des doigts, que dans les sujets

dont les doigts ne se font presque jamais mûs séparément. Il n'en faut pas chercher bien loin la raison.

ANATOMIE.

Année 1729.

Les tendons des muscles sublime & profond, en passant sous le ligament annulaire, sont attachés assez lâchement les uns aux autres par des membranes assez fortes qui tapissent tout le dedans de l'anneau. Quelques prolongemens de ces membranes accompagnent les tendons de ces deux muscles jusqu'auprès du commencement des doigts; & là s'unissant, ce que personne, je crois, n'a remarqué, intimement avec les tendons, disparaissent entièrement.

Un peu auparavant le commencement des doigts, ces tendons prennent une nouvelle gaine. Au-dessus, au-dessous & vis-à-vis de l'articulation de la première phalange, elle est composée de petits ligamens durs & solides en forme de demi-anneaux, qui laissent entr'eux de petits espaces remplis seulement de parties membraneuses. Par cet artifice les tendons sont retenus dans leurs places, & la flexion de la première phalange n'est point empêchée, comme elle le seroit, si ces anneaux n'étoient point séparés les uns des autres. A cette gaine en succede une autre, qui est d'une substance presque cartilagineuse & toute d'une piece; elle commence où finit la précédente, & elle cesse avant la seconde articulation des doigts. Là une membrane prend sa place, & se continue jusqu'à l'attache du tendon du perforant. Cette membrane est renforcée d'espaces en espaces par des demi-cerceaux ligamenteux qui sont attachés aussi-bien que les autres pieces de la gaine aux parties latérales des os. Ces demi-cerceaux passent quelquefois obliquement sur les tendons, & quelquefois les coupent à angles droits. Ils touchent immédiatement les tendons, & la membrane les recouvre.

Tous ceux qui ont parlé des muscles lombricaux des doigts de la main, leur donnent pour attache à chacun le tendon du muscle profond qui est destiné au doigt où va le lombrical. Je ne me souviens pas d'avoir entendu ou lû rien de contraire; j'ai cependant toujours trouvé que le lombrical destiné à l'annulaire a deux attaches, l'une au tendon du profond de l'annulaire, & l'autre à celui du grand doigt. Si on a trouvé quelquefois, ce que je ne fais pas, le lombrical de l'annulaire attaché au seul tendon du profond de l'annulaire, & qu'on ait regardé cette dernière disposition comme la naturelle, on auroit dû au moins faire mention d'une exception qui est si fréquente que je l'ai toujours rencontrée. Mais l'exception, s'il y en a, ne regarderoit-elle point plutôt le cas de l'attache simple?

J'ai encore trouvé fort souvent le lombrical du petit doigt attaché aux tendons du profond, qui vont à l'annulaire & au petit doigt. J'ai vu dans un seul sujet que le petit doigt n'avoit point de lombrical, celui qu'il devoit naturellement avoir, alloit à la première phalange de l'annulaire du côté du petit doigt; le grand

doigt en avoit deux, un de chaque côté; celui de l'index étoit à l'ordinaire.

D'autres observations que j'ai faites sur les muscles des doigts, avec celles que me pourra fournir un nouvel examen de ces parties, seront le sujet d'un second mémoire. (*)

(*) Ce mémoire n'a point paru.

ANATOMIE.

Année 1729.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES

Sur la rotation, la pronation, la supination, & d'autres mouvemens en rond.

Par M. WINSLOW.

ON fait que par le mot de *Rotation* les anatomistes entendent des mouvemens réciproques d'une partie du corps humain autour de la longueur ou de l'axe de la même partie, & qu'ils appliquent spécialement ce terme aux demi-tours réciproques de la cuisse, par lesquels l'homme étant debout, tourne le bout du pied en dehors & en dedans.

J'ai employé ce même terme dans mon mémoire de 1720, à l'occasion des demi-tours du bras, & dans un autre mémoire, pour expliquer les demi-tours de la jambe fléchie. Je m'en fers encore en général par rapport à tous les autres demi-tours semblables qui s'observent dans les mouvemens du corps humain. Tels sont ceux de la tête, du col, du thorax, du bassin, & même de tout le tronc, par lesquels on tourne ces parties à droite & à gauche. On peut encore rapporter à la rotation les demi-tours réciproques de la main, que les anatomistes appellent *Pronation* & *Supination*, & qui se font principalement par le moyen du rayon; je dis *principalement*, parce que j'ai observé que ce n'est pas toujours cet os seul qui est mû pour faire la pronation & la supination, comme on le croit & on le montre communément. J'en rendrai raison ci-après.

Outre cette espece de mouvement en rond, il y en a une autre que l'on peut appeller *mouvement en fronde* ou *en cône*, en ce que dans cette occasion l'une des extrémités de la partie roule dans un espace comme autour d'un centre, pendant que l'autre extrémité fait un contour en cercle plus ou moins grand, & que le tout par ce même mouvement décrit une figure conique. C'est ce qui paroît, quand le bras étant étendu, on forme un rond ou cercle avec le bout des doigts, ou qu'étant debout, on trace un grand contour avec la pointe du pied; car alors la tête de l'os du bras & celle du fémur roulent dans leurs articulations, pendant que tout le reste

M m m ij

ANATOMIE.

Année 1729.

du bras & de la cuisse parcourt un plus grand espace ou chemin par leurs tournoyemens.

Columbus, anatomiste Romain, & contemporain de Vésale, avoit déjà remarqué dans sa description des muscles du bras & des muscles droits de l'œil, que cette espece de mouvement en rond n'est que la combinaison successive de l'action des muscles releveurs, abaisseurs, adducteurs & abducteurs. Ce n'est pas seulement avec le bras & la cuisse que l'on peut faire ce tournoyement, on le peut encore avec l'avant-bras fléchi, la jambe fléchie, la main & le pied; on le peut aussi avec la tête & le tronc. La mécanique en est différente dans les différentes parties. Le mouvement conique du bras & de la cuisse se fait par une seule circulation. Celui de l'avant-bras fléchi & de la jambe fléchie ne se peut faire que par le moyen de plusieurs articulations. Il est évident qu'il en faut encore davantage pour la tête & le tronc en pareilles occasions.

On destine communément certains muscles pour faire la rotation ou les demi-tours réciproques de la cuisse, & on les appelle *Muscles Rotateurs* de cette partie. Il est certain qu'ils y contribuent, quand la cuisse est dans une même ligne droite avec le corps, comme quand on est droit debout, ou couché de tout son long. Mais la cuisse étant fléchie comme quand on est assis, ces muscles ne peuvent point du tout faire cette rotation, ni y contribuer en la moindre chose; car alors ils deviennent abducteurs ou adducteurs, & ceux que l'on borne ordinairement à l'abduction ou l'adduction deviennent rotateurs. Ainsi il faut nécessairement distinguer la rotation de la cuisse étendue d'avec celle de la cuisse fléchie, & non pas attribuer l'une & l'autre aux mêmes muscles. Je n'entre pas ici dans le détail de tous les muscles qui concourent à ces mouvements, ni de l'attitude de l'os du fémur, qui ne peut point du tout faire une vraie rotation, selon l'idée & le langage ordinaire des anatomistes, à cause de l'angle de sa partie supérieure. Cette observation n'est pas une pure curiosité, j'en ferai voir l'utilité particulière dans une autre occasion.

La rotation de l'avant-bras, que les anatomistes appellent *Pronation* & *Supination*, est attribuée pour l'ordinaire uniquement aux demi-tours réciproques de l'os du rayon. On veut que l'os du coude n'y contribue en rien. On prétend même le montrer clairement sur le squelette aussi-bien que sur le cadavre, dans toutes les attitudes de l'avant-bras, soit qu'il soit étendu ou plus ou moins fléchi. J'ai néanmoins observé que dans les pronations & supinations les plus ordinaires & tout-à-fait libres, les deux os se meuvent toujours en même temps, & je n'ai observé que deux attitudes contraires ou gênées, dans lesquelles l'os du coude demeure comme immobile, ou a très-peu de mouvement, pendant que l'os du rayon roule de côté & d'autre autour de lui. L'une de ces attitudes contraintes est celle que l'on voit, quand on applique l'os du coude selon la lon-

gueur sur une table dans une situation moyenne entre pronation & supination, la main étant en même temps étendue, le petit doigt couché sur la table, & l'index directement en haut; si alors sans glisser l'os du coude sur la table, & sans l'en écarter, on ne fait que rouler l'avant-bras là-dessus par des demi-tours réciproques. L'autre attitude contrainte est dans le fond la même, excepté que l'avant-bras est en l'air & sans appui, pendant que l'on tâche de tenir l'os du coude immobile pour faire les demi-tours réciproques uniquement avec l'os du rayon; ce que l'on trouvera fort gênant.

Il est très-visible que dans les attitudes libres non contraintes, la pronation & la supination se font comme sur l'axe de l'extrémité de l'avant-bras, cette extrémité étant considérée dans son entier, c'est-à-dire, comme composée des deux os; de sorte qu'alors l'extrémité de l'os du coude se meut en même temps que celle du rayon, & ne décrit pas seulement aussi-bien que le rayon par ce mouvement une portion de cercle, mais même une portion qui paroît égale à celle du rayon.

J'ai encore observé ici une circonstance particulière, sans laquelle je n'aurois pas bien compris cet artifice, & j'avoue que sans elle j'ai été plusieurs fois porté à abandonner mon idée, & à croire que je m'étois trompé. Cette circonstance est que l'os du coude n'a pas dans ce cas-ci un mouvement simple comme l'os du rayon, mais un mouvement composé auquel l'os du bras ou l'humerus a autant de part que l'os du coude.

Ceci paroît d'abord un paradoxe, en ce qu'au lieu de dire, selon le langage ordinaire & l'idée commune, que le mouvement de pronation & de supination se fait par un os seul; savoir, le rayon, & par ses muscles particuliers, qu'on appelle pour cela *Pronateurs* & *Supinateurs*, il faudra dire, selon cette observation, que dans le cas proposé, trois os & les muscles de ces os sont absolument nécessaires pour faire les mouvemens de pronation & de supination dont il s'agit ici. Un peu d'attention dissipera les difficultés.

Il faut premièrement examiner & vérifier la réalité du mouvement simultané de ces trois os, & ensuite en considérer les organes. Pour cela il faut d'abord, par exemple, fléchir l'avant-bras en angle droit, le tenir dans une distance déterminée de la poitrine, & dans cette attitude faire à diverses reprises & doucement des pronations & des supinations libres autour de l'axe du poignet. On verra alors que dans chaque pronation l'extrémité de l'os du coude s'éloigne de la poitrine, & que dans chaque supination il s'en approche: on verra en même temps que cette extrémité de l'os du coude s'élève dans la pronation & dans la supination, & qu'elle se rabaisse dans l'état moyen: on verra enfin que cette extrémité de l'os du coude par ces mouvemens successifs d'élévation, de rabaissement, d'approche & d'éloignement, décrit réellement une portion

de cercle à contre sens de celle que l'extrémité du rayon décrit en même temps.

ANATOMIE.

Année 1729.

S'étant ainsi assuré du fait par rapport au mouvement de l'extrémité de l'os du coude, on se souviendra que, selon les observations constantes & les examens réitérés des anatomistes experts, l'articulation de cet os avec l'os du bras est tout-à-fait en charnière complète, de telle sorte qu'il est impossible, dans l'état naturel, de faire d'autre mouvement de l'os du coude sur l'os du bras, que celui de flexion & d'extension, & par conséquent que dans ces pronations & dans ces supinations l'extrémité de l'os du coude ne peut pas faire les mouvemens d'approche & d'écartement, dont je viens de parler, si l'on tient en même temps l'humerus immobile, comme je l'ai expérimenté, en mettant l'humerus d'un cadavre dans un étau, après l'avoir dépouillé de ses muscles & de ses membranes. D'où il faut conclure que ces mouvemens d'approche & d'éloignement ne peuvent se faire que par de petites rotations réciproques de l'os du bras dans son articulation avec l'omoplate.

Pour s'en convaincre par l'expérience, on n'a qu'à tenir ses doigts appliqués à la partie postérieure de la tête de l'humerus à nud d'une personne maigre, pendant que cette personne fait des pronations & des supinations de la manière que je viens d'indiquer; car alors on y sentira de petits mouvemens réciproques. Il faut observer, en faisant cette expérience, d'appliquer ses doigts bien en arrière, & le plus proche de la cavité glénoïde de l'omoplate qu'il est possible; ce qui n'est pas si aisé à faire sur soi-même que sur un autre. Et pour faire cette même expérience encore avec plus de sûreté, il faut en même temps appuyer l'olécrane sur une table, & tenir l'extrémité de l'avant-bras un peu élevée, pendant que l'on fait les pronations & les supinations libres dont j'ai parlé.

Après avoir démontré par ces expériences, que la pronation & la supination ne se font pas toujours par un os seul, comme on a cru jusqu'à présent, & qu'elles se font par le moyen de trois os en même temps, il est aisé de juger que les quatre muscles, auxquels seuls on a attribué la pronation & la supination, n'y suffisent pas, & qu'il en faut encore d'autres pour les petits mouvemens d'élévation, d'abaissement, d'approche & d'éloignement de l'extrémité de l'os du coude.

Ce haussement & ce rabaissement se font par les muscles qui servent à fléchir & à étendre l'os du coude; savoir, par le muscle brachial interne, & par un ou plusieurs de ceux qu'on appelle *extenseurs du coude*. L'approche & l'éloignement sont exécutés par ceux qui peuvent faire la rotation de l'os du bras; tels sont le muscle souscapulaire, & celui qu'on nomme le *petit rond*, comme j'ai fait remarquer dans mon mémoire de l'année 1720. Le biceps n'a aucune part à ces petits mouvemens de l'os du coude dans la pronation; il en peut avoir dans la supination, & il est même dans

quelques occasions un supinateur beaucoup plus fort que les supinateurs ordinaires, comme je l'ai fait voir dans le même mémoire.

Le mouvement en cône de l'avant-bras fléchi se peut faire indépendamment de pronation & de supination, & on peut aussi faire en même temps ensemble les deux sortes de mouvemens en rond, c'est-à-dire, le conique de pronation & celui & de supination.

Ces observations paroissent d'abord bien stériles, & comme de pures curiosités, dont on ne pourra tirer aucune utilité, & qui ne vaudront pas la peine qu'elles ont donnée; mais premièrement elles confirment ce que j'ai avancé autrefois sur le défaut d'une connoissance exacte des fonctions des muscles. Secondement elles servent à accuser plus juste dans certaines maladies qu'on ne le fait pour l'ordinaire. Par exemple, quand en faisant avec l'avant-bras fléchi la pronation, ou la supination, ou le mouvement conique, on sent en même temps, une douleur ou quelque difficulté aux environs de l'omoplate, on en accusera pour l'ordinaire quelque tiraillement, compression, obstruction, ou autre indisposition, des nerfs, des vaisseaux, ou de tous les deux, & cela sur l'idée de la communication des nerfs & des vaisseaux de l'épaule avec ceux de l'avant-bras; & on dira que par cette communication les derniers étant ébranlés causent une irritation aux premiers. Cependant, selon les observations que je viens de donner, on trouvera des cas où ni ces nerfs ni ces vaisseaux n'y ont aucune part immédiatement; ce sera l'indisposition d'un ou de plusieurs muscles de la partie supérieure de l'humérus qui en est la vraie cause, auxquels muscles on ne songera jamais dans un tel cas, tandis que l'on en ignore les fonctions que je viens d'exposer.

Je remettrai pour la suite de ce mémoire mes observations sur les autres mouvemens en rond qui se rencontrent dans le corps humain (*).

(*) Voyez l'année 1730.

SUR LE CRYSTALLIN.

MONSIEUR Petit le Medecin, qui, comme on l'a vu dans plusieurs des volumes précédens, s'est attaché particulièrement à l'œil, est entré dans des détails beaucoup plus grands qu'il n'avoit encore fait sur le cristallin, une des principales parties d'où dépend la perfection de la vision, & qui de plus est le siége de la cataracte. Hist.

Il ne s'est pas borné aux cristallins humains de tous âges, il a étendu ses recherches jusqu'à ceux de tous les quadrupèdes, oiseaux, poissons, qu'il a pu recouvrer. Il en a considéré la différente con-

ANATOMIE.

Année 1729.

sistence, la couleur, la figure, les dimensions, la pesanteur. Voici ce qui résulte de ses observations.

ANATOMIE.

Année 1729.

Dans les serpens & les poissons, le cristallin est presque sphérique. Dans tous les autres animaux, j'entends ceux que M. Petit a vus, il est lenticulaire, comme on sait, ou formé de deux segmens de sphere posés l'un contre l'autre, & qui ont une circonférence circulaire commune. Les deux spheres, dont ces segmens sont portions, ne sont que très-rarement égales. La sphere à laquelle appartient le segment qui fait la surface antérieure du cristallin est presque toujours la plus grande des deux, & par conséquent la surface antérieure du cristallin est moins convexe, ou moins courbe que la postérieure, & fait de moindres réfractions. M. Petit a eu la patience de mesurer dans un grand nombre de sujets de différentes especes ces deux convexités, le diametre de la circonférence commune, ou la largeur du cristallin, la longueur de la ligne menée du sommet d'un segment au sommet de l'autre, ce qui est l'épaisseur ou l'axe du cristallin. Ces petites mesures sont les plus difficiles à prendre, & les plus ennuyeuses par leur petitesse même. Pour ces dimensions & pour les pesanteurs des cristallins, M. Petit a fait une table de 26 cristallins humains de différens âges, & une autre table de 36 cristallins de bœufs, dont il est aisé d'avoir une assez grande quantité.

La pesanteur du cristallin humain a été trouvée de 1 grain $\frac{1}{2}$ dans un fœtus de 7 mois; & passé 10 ans elle est communément de 4 grains ou 4 $\frac{1}{2}$, rarement va-t-elle à 5.

La pesanteur des cristallins de bœufs, que l'on peut supposer avoir été tous tués au même âge, varie depuis 38 grains jusqu'à 56.

Outre ces deux tables, M. Petit donne un grand nombre d'observations pareilles sur des cristallins d'animaux de différentes especes.

En général la pesanteur des cristallins ne dépend pas seulement de leur grosseur, mais encore de leur fermeté.

Ils sont plus fermes dans les animaux plus âgés. Ils ressemblent dans les enfans nouveau-nés, à de la bouillie refroidie. Cette grande mollesse diminuant toujours le cristallin a dans toute sa substance vers l'âge de 15 ou 20 ans, une fermeté assez égale; ensuite elle augmente encore, mais inégalement; elle est plus grande vers le centre que vers la circonférence, & quoiqu'elle continue toujours d'augmenter, elle conserve presque toujours cette inégalité.

Le cristallin de l'homme est moins ferme que ceux des oiseaux, des quadrupedes & des poissons, & ils suivent à cet égard l'ordre où nous venons de les nommer. Dans les poissons la partie centrale ou intérieure est presque dure comme de la corne; & en récompense la partie extérieure est plus molle que dans les autres animaux, & n'est qu'un mucilage.

Tout le monde fait que le cristallin humain perd de sa convexité

vexité avec le temps : mais une chose qui lui est particulière, & que Mr. Petit n'a observée dans aucun autre, c'est qu'il change de couleur. Il n'en a point, & est parfaitement transparent depuis la naissance jusqu'à 25 ans ou environ, après quoi il prend dans son centre une légère couleur de jaune, qui ensuite devient toujours plus foncée, & s'étend toujours vers la circonférence. M. Petit a vu les deux crySTALLINS d'un homme de 81 ans, qui ressembloient à deux morceaux d'un bel Ambre jaune.

Plus les crySTALLINS sont fermes, plus ils jaunissent.

Il n'est pas fort rare que les deux crySTALLINS d'un même sujet diffèrent en quelque chose.

Les crySTALLINS séchés à l'air pendant un temps suffisant, perdent beaucoup de leur poids, & par conséquent de leur matière. Celle qui ne s'est point évaporée, & qui est la plus solide, est, selon M. Petit, la matière transparente; mais qui ne l'est plus après l'évaporation de l'autre. On peut concevoir de petites lames assez fermes, qui pour se laisser pénétrer les unes après les autres par des rayons de lumière non interrompus, avoient besoin d'être tenues dans de certaines positions exactes, dans un certain ordre; & l'étoient par une matière plus molle, qui les soutenoit & remplissoit leurs intervalles. Après l'évaporation de cette matière, les lames se dérangent, tombent en confusion les unes sur les autres; & il n'y a plus de transparence, ainsi qu'il arrive à du verre pilé.

Plus un crySTALLIN est ferme, moins il perd de son poids, en séchant, & plus il a de matière transparente.

Le crySTALLIN de l'homme peut perdre jusqu'aux $\frac{2}{3}$ de son poids. Plusieurs crySTALLINS de jeunes animaux en perdent autant.

La structure du crySTALLIN par couches ou enveloppes concentriques posées les unes sur les autres, se confirme telle qu'on la conçoit ordinairement. M. Petit s'en est assuré, tant par des coupes adroitement faites (a), que par des expériences de crySTALLINS mis dans plusieurs liqueurs différentes, & principalement dans des esprits acides, où ils se sont fendus, tantôt en côtes de melon, tantôt du centre à la circonférence, ou de la circonférence au centre; mais toujours d'une manière à donner lieu de juger de la construction totale (b).

(a) On frotte le scalpel d'huile, on l'enfonce environ de l'épaisseur d'une demi ligne; plus ou moins, au centre d'une des surfaces du crySTALLIN, puis on ramène le scalpel vers la circonférence, en déchirant la substance du crySTALLIN, on voit les fibres qui forment des pellicules posées les unes sur les autres. On découvre facilement ces pellicules dans les crySTALLINS séchés à l'air, mais on ne voit point les fibres. On découvre encore mieux l'un & l'autre dans ceux que l'on a fait bouillir dans l'eau.

(b) Chaque couche dont le crySTALLIN est composé, est produite par une fibre; qui en passant & repassant de la partie antérieure à la postérieure, & de la partie postérieure à la partie antérieure, forme le plan des fibres qui produisent les couches, à peu près de la même manière que Leeuwenhoek les représente, Tom. II, pag. 66.

ANATOMIE.

SUR LA CAPSULE DU CRYSTALLIN.

Année 1730.

Hist.

M. Petit s'est fort étendu sur la capsule du cryftallin, à laquelle il a donné un Mémoire entier. C'est une membrane qui enveloppe tout le cryftallin, mais une membrane si déliée, que d'habiles Anatomistes en ont nié l'existence (c), ou du moins en ont douté (d). Elle n'est effectivement guere moins fine dans l'homme qu'une toile d'araignée. Aussi quelques-uns l'appellent-ils *Arachnoïde*. Elle est une fois plus épaisse dans le bœuf que dans l'homme, & encore plus dans le cheval (d*). Elle seroit par conséquent moins difficile à démontrer dans ces animaux; & ce seroit une assez forte présomption qu'elle devoit se trouver dans l'homme: mais on l'y démontre aussi, & même sans injection, quoique ce fût d'ailleurs une chose assez surprenante qu'une membrane si fine pût être injectée. Elle peut l'être cependant. Elle reçoit quelquefois aussi une injection naturelle; c'est-à-dire, qu'il s'y fait une inflammation, & que ses vaisseaux plus remplis de sang, ou de la liqueur qu'ils portent, deviennent visibles, & qu'on apperçoit leur distribution & leurs ramifications (e).

Le cryftallin de l'homme revêtu de sa membrane ou capsule, paroît moins transparent à sa partie antérieure qu'à la postérieure: mais s'il est dépouillé, sa transparence est égale des deux côtés.

Le ligament ciliaire se termine & s'attache à la partie antérieure de la capsule par des fibres qu'il y jette, & par les vaisseaux qu'il lui fournit. Ces vaisseaux ne sont que des lymphatiques. Quand il paroît du sang dans cette membrane, c'est par quelque accident particulier, comme lorsque dans un accouchement difficile la tête de l'enfant a été violemment comprimée au passage, & que le sang y a été obligé de s'insinuer dans des canaux qui ne lui étoient pas destinés (c*).

La capsule se nourrit donc de cette lympe, qui lui est apportée par les vaisseaux qu'elle reçoit du ligament ciliaire. On voit

(c) Cela est d'autant plus étonnant que Galien en avoit déjà parlé *de oculis*, cap. 3.

(d) Ruysch est de ce nombre, il a hésité long-temps à l'admettre, & ne s'est assuré enfin de son existence que par l'injection.

(d*) Et cependant elle est plus transparente dans ces animaux, à sa partie antérieure.

(e) On les voit pour lors ramifiés sur la partie antérieure de la capsule; l'auteur n'en a jamais trouvé à la partie postérieure. Ces vaisseaux sont formés par plusieurs petits troncs qui ont leur origine dans le ligament ciliaire; leurs ramifications sont dirigées vers le centre de la capsule, & forment entr'elles des anastomoses. C'est ce que M. Petit a vu dans quelques enfans nouveau-nés.

(c*) M. Petit a vu ce cas plus d'une fois.

qu'il s'en épanche une partie dans la cavité de la capsule, entre cette membrane & le cristallin.

M. Petit l'a toujours trouvée transparente, tant dans l'homme que dans les animaux, même dans les sujets qui avoient des cataractes. La cornée & la membrane Hyaloïde trempées dans l'eau bouillante, dans les esprits acides, &c. y perdent leur transparence, la membrane cristalline y conserve la sienne; elle ne la perd que dans l'esprit de nitre, encore s'y dissout-elle le plus souvent, plutôt que de la perdre. Les cristallins deviennent opaques dans des solutions de plusieurs sortes de sels, & leurs capsules ne le deviennent pas.

Il seroit fort naturel que de la capsule il partît des vaisseaux qui entraissent dans le cristallin; c'est ainsi que toutes les parties du corps de l'animal sont liées avec leurs voisines: mais M. Petit s'est fort assuré qu'il n'en étoit pas de même ici. Le cristallin est la seule partie parfaitement isolée à l'égard de toute autre (f), & en effet sa transparence le demande; elle seroit au moins troublée & diminuée si des vaisseaux venoient serpenter dans sa substance, & traverser de tous côtés ces lames ou ces couches qui le composent, & dont le tissu a besoin d'être si homogène (g).

Comment donc se nourrit le cristallin s'il n'a point de vaisseaux? il s'imbibe de cette lymphe épanchée dans la capsule, & s'en nourrit comme font plusieurs autres corps qui croissent sans *intus-susception*. Peut-être même ne se laisse-t-il pénétrer que par la partie la plus sereuse de cette liqueur, tandis que l'autre partie plus visqueuse reste extérieure, & prenant peu à peu une certaine consistance, se moule entre la capsule & le cristallin dont elle devient la première & la plus grande couche pour un temps; car ensuite elle sera recouverte par une autre.

Si cette lymphe vient à manquer, le cristallin devient dur & opaque, & peut aisément se réduire en poudre, ainsi que M. Petit l'a observé. La capsule qui sera le réservoir des sucs nourriciers du cristallin aura donc un usage assez important, sans compter celui de l'arrêter & de le tenir en état dans le chaton de l'humeur vitrée, où il est encaissé comme un diamant dans le sien (h).

Cette liqueur est en si petite quantité dans l'homme (i), qu'elle s'est dérobée aux expériences que M. Petit en eût voulu faire. Il

ANATOMIE.

Année 1730.

(f) M. Antoine, le plus habile oculiste de son temps, avoit déjà fait cette remarque. *Traité des malad. de l'œil, chap. II.*

(g) Hovius a cependant prétendu que le cristallin n'étoit dans sa totalité qu'un tissu de vaisseaux transparençs, qu'il appelle *nevro-lymphatiques*, sur quoi il est refusé fort au long, par M. Petit.

(h) En effet, l'on remarque qu'aussi-tôt que cette membrane est ouverte dans le vivant par quelques coups reçus sur l'œil, le cristallin sort de son chaton, & s'applique sur la partie postérieure de l'uvée, où il ne tarde pas de devenir louche & puis opaque, gonflé par l'humeur aqueuse dont il s'imbibe.

(i) Dix-huit yeux d'hommes, n'en ont pas fourni un seul grain.

ANATOMIE.

Année 1730.

faudroit avoir 18 ou 20 yeux à la fois, & tous bien pourvus de la lymphe; car ils ne le sont pas tous, & il est bien visible que cela ne seroit pas aisé. Du moins il a fait quelques épreuves sur la lymphe crySTALLINE des Bœufs (k), qui est en plus grande quantité, & d'ailleurs plus visqueuse & plus propre à se décomposer: mais il n'en a encore pu tirer de conséquences bien précises.

(*) V. l'hist. de
1722.

Il en tire une assez importante de ce qu'il a découvert sur la capsule. On croit encore qu'il peut y avoir des cataractes membraneuses, qui seront des membranes épaissies & devenues opaques; on en a vu *. Mais M. Petit juge qu'on a été trompé par une fausse apparence. Ces cataractes sont la capsule épaissie, à la vérité, mais non pas dans sa propre substance. Le crySTALLIN, faute de nourriture suffisante s'est desséché, & en se desséchant s'est collé à sa capsule, dont il n'étoit plus séparé par la lymphe. L'épaisseur qu'on trouve de plus à la capsule, & qui cause son opacité, lui vient de quelques particules étrangères qui appartennoient au crySTALLIN. Qu'on les enlève par le moyen d'un peu d'eau, la capsule redevient transparente. Combien de choses à observer sur l'œil seul! combien en avons-nous déjà dit, dont de grands oculistes, & qui ont eu de grands succès, n'ont eu peut-être guere de connoissance!

(k) Mêlée avec l'esprit de sel, le mélange est devenu blanc, après quoi il s'est fait un précipité de la même couleur; elle s'est moins troublée avec l'esprit de vitriol.

Il ne s'est fait aucun changement avec l'esprit de nitre, ni avec l'huile de vitriol. Il s'est pourtant trouvé de cette liqueur crySTALLINE qui s'est troublée avec l'esprit de nitre & de vitriol, comme il s'en est trouvé qui ne s'est point troublée avec l'esprit de sel & de vitriol, mais rarement.

PREMIERE TABLE.
CRYSTALLINS D'HOMMES.

ANATOMIE.

Année 1730.

	Nom- bre.	Age.	Convexité antérieure.	Convexité postérieure.	Diametre ou largeur.	Assé ou épaisseur.	Pesanteur.	Mens.
Crystallins du même homme.	1.	12.	7 lignes. $\frac{1}{2}$ l.	5 lignes.	4 lignes.	2 lignes.	3 grains $\frac{1}{2}$.	
	2.	15.	6 lign.	4 lign. $\frac{3}{4}$ l.	4 lign.	2 lign.	3 gr.	
	3.	15.	5 lign. $\frac{1}{2}$ l.	4 lign. $\frac{1}{2}$ l.	3 lign. $\frac{1}{2}$ l.	2 lign. $\frac{1}{2}$ l.	3 gr. $\frac{1}{2}$.	
	4.	20.	6 lign.	4 lign. $\frac{1}{2}$ l.	4 lign.	2 lign. $\frac{1}{2}$ l.	4 gr.	
	5.	25.	6 lign.	5 lign.	4 lign. $\frac{1}{2}$ l.	2 lign.	4 gr. $\frac{1}{2}$.	
	6.	30.	6 lign.	5 lign.	4 lign.	1 lign.	3 gr.	
	7.	30.	7 lign. $\frac{1}{2}$ l.	6 lign.	4 lign. $\frac{1}{2}$ l.	1 lign.	4 gr.	
	8.	30.	6 lign.	6 lign.	4 lign.	2 lign.	4 gr.	
	9.	30.	7 lign. $\frac{1}{2}$ l.	6 lign. $\frac{1}{2}$ l.	4 lign. $\frac{1}{2}$ l.	1 lign. $\frac{1}{2}$ l.	3 gr. $\frac{1}{2}$.	
	10.	35.	9 lign.	5 lign. $\frac{1}{2}$ l.	4 lign. $\frac{1}{2}$ l.	2 lign. $\frac{1}{2}$ l.	4 gr.	
Crystallins du même homme.	11.	40.	6 lign.	8 lign.	4 lign. $\frac{1}{2}$ l.	2 lign.	4 gr. $\frac{1}{2}$.	
	12.	40.	7 lign. $\frac{1}{2}$ l.	5 lign.	4 lign. $\frac{1}{2}$ l.	2 lign. $\frac{1}{2}$ l.	4 gr.	
	13.	40.	6 lign.	5 lign.	4 lign. $\frac{1}{2}$ l.	2 lign.	4 gr. $\frac{1}{2}$.	
	14.	45.	6 lign. $\frac{1}{2}$ l.	5 lign.	4 lign. $\frac{1}{2}$ l.	2 lign.	4 gr.	
	15.	45.	6 lign. $\frac{1}{2}$ l.	5 lign.	4 lign. $\frac{1}{2}$ l.	1 lign. $\frac{1}{2}$ l.	4 gr.	
	16.	50.	7 lign.	5 lign. $\frac{1}{2}$ l.	4 lign.	2 lign.	4 gr.	
	17.	50.	7 lign.	5 lign.	4 lign.	2 lign.	4 gr.	
	18.	55.	6 lign. $\frac{1}{2}$ l.	5 lign.	4 lign.	2 lign.	4 gr. $\frac{1}{2}$.	
	19.	55.	11 lign.	5 lign. $\frac{1}{2}$ l.	4 lign. $\frac{1}{2}$ l.	2 lign.	4 gr.	
	20.	60.	8 lign.	5 lign. $\frac{1}{2}$ l.	4 lign.	2 lign. $\frac{1}{2}$ l.	4 gr. $\frac{1}{2}$.	
	21.	60.	8 lign.	8 lign.	4 lign.	2 lign.	4 gr.	
	22.	60.	8 lign.	6 lign.	4 lign.	2 lign.	4 gr.	
	23.	60.	7 lign. $\frac{1}{2}$ l.	6 lign.	4 lign. $\frac{1}{2}$ l.	2 lign.	4 gr. $\frac{1}{2}$.	
	24.	60.	12 lign.	6 lign.	4 lign.	2 lign.	4 gr.	
	25.	60.	10 lign.	8 lign.	4 lign.	1 lign. $\frac{1}{2}$ l.	4 gr. $\frac{1}{2}$.	
	26.	65.	9 lign. $\frac{1}{2}$ l.	5 lign.	4 lign.	2 lign. $\frac{1}{2}$ l.	5 gr.	

ANATOMIE.

Année 1730.

DEUXIEME TABLE.

CRYSTALLINS DE BŒUFS.

	Nom- bre.	Convexité antérieure.	Convexité postérieure.	Diametre ou largeur.	Axe ou épaisseur.	Pesanteur.
Crystallins du même Bœuf.	1.	11 lignes.	9 lignes.	8 lign.	5 lign.	38 grains.
	2.	12 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	38 gr.
	3.	12 lign.	8 lign.	8 lign.	5 lign.	38 gr.
	4.	12 lign.	8 lign.	8 lign.	2 lign.	41 gr.
	5.	12 lign.	8 lign.	8 lign.	5 lign.	41 gr.
	6.	10 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	42 gr.
	7.	11 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	43 gr.
	8.	10 lign.	8 lign.	8 lign.	5 lign.	44 gr.
	9.	12 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	44 gr.
	10.	10 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	44 gr.
	11.	10 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	44 gr.
	12.	10 lign.	8 lign.	8 lign.	6 lign.	44 gr.
	13.	.	.	8 lign.	5 lign.	45 gr.
	14.	11 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	45 gr.
	15.	12 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	46 gr.
	16.	.	.	8 lign.	6 lign.	46 gr.
	17.	12 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	47 gr.
	18.	12 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	47 gr.
	19.	12 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	47 gr.
	20.	10 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	47 gr.
	21.	.	.	8 lign.	5 lign.	47 gr.
	22.	.	.	8 lign.	5 lign.	48 gr.
	23.	12 lign.	8 lign.	8 lign.	5 lign.	48 gr.
	24.	.	.	8 lign.	5 lign.	48 gr.
	25.	.	.	8 lign.	5 lign.	49 gr.
	26.	9 lign.	8 lign.	8 lign.	5 lign.	49 gr.
	27.	10 lign.	.	8 lign.	5 lign.	49 gr.
	28.	.	.	8 lign.	6 lign.	50 gr.
	29.	.	.	8 lign.	5 lign.	50 gr.
	30.	12 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	50 gr.
	31.	.	.	8 lign.	6 lign.	50 gr.
	32.	11 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	50 gr.
	33.	9 lign.	12 lign.	8 lign.	5 lign.	51 gr.
	34.	.	.	8 lign.	5 lign.	51 gr.
	35.	11 lign.	9 lign.	8 lign.	5 lign.	51 gr.
	36.	.	.	8 lign.	6 lign.	56 gr.

Mem. La capsule du crystallin est adhérente par sa partie postérieure à la membrane hyaloïde ou vitrée ; on peut les séparer facilement l'une de l'autre sans le secours du ciseau ou du scalpel , ce qui ne se peut à l'endroit où la vitrée fait une continuité avec cette mem-

brane (a) dans toute la circonférence du cryftallin; car il faut fe fervir d'un instrument tranchant pour les féparer. La partie antérieure de cette capsule fe divife facilement de la circonférence au centre, & du centre à la circonférence, félon la rectitude de fes fibres.

Quelques Anatomiftes ont cru qu'elle tient au cryftallin par fes bords; mais fi on la diffeque avec attention, on trouvera qu'elle ne tient en aucun endroit du cryftallin.

J'ai une fois rencontré dans cette capsule une tache blanche, ronde, d'une ligne de diametre, mais qui s'est diffipée en frottant la partie interne de la capsule; ce n'étoit que des particules du cryftallin devenues blanches & opaques, & qui font reflées fur la furface interne de la capsule, lorsque je l'ai enlevée. Supposé que cette membrane devint opaque, il ne feroit pas poffible de déterminer fi c'est le cryftallin ou la membrane, en l'examinant à travers la cornée.

J'ai vu les vaiffeaux de la capsule feringués dans un fœtus & dans quelques chats chez un Médecin Anglois qui étoit à Paris.

Cette membrane eft extenfible, comme il eft facile de le remarquer par le gonflement qui lui arrive en la foufflant par une petite incifion qu'on y fait exprès: je l'ai fait voir à l'Académie, puis elle fe remet dans fon premier état, ce qui marque fon reffort qui lui eft néceffaire, afin qu'elle s'étende & fe refferre toutes les fois qu'il fe répand de la liqueur dans fa cavité, & qu'elle fe diffipe.

Quelques-uns croient que cette capsule comprime le cryftallin & l'applatit au moyen de la contraction des fibres qui compofent le ligament ciliaire, qui étant pris pour un fphincter, & les fibres qui compofent la capsule, pour les tendons des fibres du ligament, lorsque les fibres de ce ligament ciliaire fe mettent en contraction, elles tirent leurs tendons, étendent la capsule, compriment la furface du cryftallin & l'applatiffent. Mais ces fibres me paroiffent bien foibles pour un tel office, qui demande plus de force pour vaincre le reffort du cryftallin: outre cela ces fibres s'attachent obliquement de devant en derriere fur la circonférence de la capsule, principalement dans l'homme, ce qui la rendroit plus capable de faire avancer le cryftallin en devant; fi cela fe pouvoit, il vaudroit mieux rapporter cet effet à l'effort des mufcles des yeux: j'efpere donner un Mémoire fur cette matiere (*).

Les vaiffeaux lymphatiques fourniffent une liqueur qu'ils répandent dans la cavité de la capsule, & dont le cryftallin eft inceffamment humecté (**). En quelque endroit que l'on perce cette cap-

(a) Il ne faut que des yeux pour juger de cette continuité; elle découvre avec la même facilité que la continuité de la peau du bras avec celle de la main.

(*) Ce mémoire n'a point paru.

(**) M. Antoine Maiftrejean, dans fon *Traité des Maladies de l'Œil, Description de l'Œil*, chap. 14, a dit par conjecture, qu'il y a un fuc nourricier qui s'épanche dans la cavité de la capsule, dont le cryftallin eft tout auffi-tôt imbibé: il ne dit point qu'il ait vu ce fuc.

ANATOMIE.

Année 1730.

sule à la partie antérieure ou postérieure, on voit sortir ordinairement cette liqueur, après quoi la capsule se flétrit, & perd sa tension à proportion de la quantité de la liqueur qui s'est épanchée. Il arrive quelquefois qu'en perçant cette membrane à sa partie antérieure, elle se fend tout aussi-tôt jusqu'à la circonférence, c'est ce que j'ai vu dans l'œil de la carpe de mer, de quelques chats; je l'ai aussi vu dans des yeux de bœuf que j'avois fait tremper dans l'eau pendant vingt-quatre heures, ce qui n'arrive que parce que le crysallin est imbibé & gonflé de liqueur, & que pour lors il est fort serré par sa capsule, qu'il déchire en se dilatant dans le moment qu'on fait l'ouverture. Le crysallin se fend quelquefois lui-même par trois rayons du centre à la circonférence. Les yeux trempés dans l'eau n'ont pas toujours leurs crysallins gonflés: mais on y trouve toujours une certaine quantité de liqueur qui a pénétré toutes les membranes, & qui s'est introduite dans la cavité de la capsule.

Je n'en ai jamais trouvé dans l'homme dont la capsule se soit déchirée après les avoir percés. L'on en rencontre même dans ceux qui n'ont point été trempés, qui ne donnent aucune liqueur. Mais la surface interne de cette capsule & la surface externe du crysallin se trouvent humectées, il n'y a quelquefois de liqueur que dans un œil, il n'y en a point dans l'autre, ce que j'ai trouvé aussi dans quelques animaux à quatre pieds.

Cette liqueur est claire, transparente & très-liquide dans l'homme, le chien, le chat, le loup, le lièvre, le lapin, le mouton, l'agneau, le veau: celle que l'on trouve dans le bœuf & le cheval est visqueuse, & file comme l'humeur vitrée, filtrée par le papier gris.

M. Morgagni a trouvé cette liqueur dans la capsule du crysallin de l'homme, du bœuf, du veau, dans lesquels pourtant il ne l'a pas toujours rencontrée; il ne l'a pas vue dans les poissons: mais il dit que quelques-uns l'y ont trouvée.

J'ai trouvé cette liqueur dans un seul marsouin de plusieurs que j'ai disséqués: je n'en ai point trouvé dans un grand nombre d'autres poissons: mais la partie extérieure de leur crysallin étoit très-humectée, ce qui la rend très-molle dans quelques poissons, quoique la partie intérieure de ces mêmes crysallins se trouve quelquefois dure comme de la corne. J'ai encore trouvé cette liqueur dans le dindon & le canard.

Généralement parlant, plus les crysallins sont gros, plus on trouve de cette liqueur: néanmoins on en trouve dans les lapins & les lievres, d'avantage que dans le mouton qui a le crysallin plus gros. Je n'ai jamais trouvé le crysallin du lapin & du lièvre sans cette liqueur.

Pour trouver, avec autant de précision qu'il est possible, la quantité de cette liqueur, il faut tirer de l'œil le crysallin avec sa capsule,

sule, le peser dans une balance qui puisse trébucher du moins à un demi-gain, après quoi il faut ouvrir la capsule du crystillin à sa partie antérieure & postérieure avec une lancette ou un scalpel très-fin, en faire sortir la liqueur par une légère pression, & l'imbiber avec une éponge, afin qu'il ne reste que le moins qu'il est possible dessus & dedans la capsule, dont il ne faut point dépouiller le crystillin, puis le peser. La diminution du poids fera connoître la quantité de liqueur contenue dans la capsule. C'est de cette manière que j'ai trouvé que la capsule du crystillin de l'homme en contenoit un demi-grain; lorsqu'il s'y en est rencontré, j'en ai trouvé jusqu'à un grain dans les yeux que j'ai mis tremper dans l'eau pendant vingt-quatre heures.

J'en ai trouvé au plus un grain & demi dans les yeux du chien-dogue; deux grains dans ceux du mouton.

Le lapin & le lievre en contiennent jusqu'à 2 grains & demi: le bœuf en a au plus 4 grains; & j'en ai trouvé jusqu'à 12 grains dans quelques yeux de chevaux.

ANATOMIE.

Année 1730.

R E I N U N I Q U E .

MONSIEUR du Vivier, Chirurgien-Major de l'hôpital de Thionville, envoya à M. Morand un rein unique, tel qu'il avoit trouvé à l'ouverture du corps d'un Suisse. On ne laissoit pas de conjecturer par une échancrure de la surface que ce rein avoit été formé de la jonction des deux: mais comme M. du Vivier avoit trouvé le foie du sujet extrêmement gros, il y avoit lieu de croire que des deux reins c'étoit le droit qui ayant été fort pressé & fort incommodé, s'étoit uni à l'autre, dont l'extension naturelle n'avoit point été gênée; & en effet ce rein unique étoit beaucoup plus gros dans toute sa partie gauche, & tous les vaisseaux qui eussent appartenu aux deux reins, & qu'il avoit, quoique dans une position un peu différente de l'ordinaire, étoient aussi plus gros de ce même côté-là. M. Morand le disséqua en pleine Académie, & on le trouva effectivement unique en dedans, comme il le paroissoit en dehors. Il n'est point dit que le Suisse eût aucune incommodité qui se rapportât à cette conformation singulière.

Hist:

Elle ne l'est pas cependant à tel point qu'il n'y en ait déjà des exemples connus. M. Morand en cita un près de la Centurie onzième, hist. 77. des *histoires anatomiques* de Th. Bartholin. Lui-même en fit voir un pareil, & M. du Vivier en alléguoit aussi un qu'il avoit vu autrefois. On ne peut aisément juger qu'il y avoit des différences dans le nombre & dans la distribution des vaisseaux.

ANATOMIE.

Dentition à un âge très-avancé.

Année 1730.

Hist.

MONSIEUR du Fay, Médecin du port de l'Orient, a écrit à M. Geoffroy, que dans le cours de deux ans, il étoit forti à un charpentier de ce port, âgé de 84 ans, 4 dents, 2 incisives, & 2 canines.

Foie de Coq, d'une grosseur extraordinaire.

Hist.

MONSIEUR Bouiller, Médecin de Beziers, a vu un foie de coq pesant un peu plus d'une livre; il n'avoit rien d'extraordinaire que sa grosseur monstrueuse. Le coq avoit été tué par hasard d'un coup de pierre, & on ne lui avoit remarqué aucune sorte d'indisposition.

Sur les mouvemens de la Tête, du Col, & du reste de l'épine du Dos.

Par M. W I N S L O W.

ON est à présent très-convaincu que les petits mouvemens en rond, par lesquels on tourne la tête réciproquement de côté & d'autre, comme sur un pivot, ne sont qu'une espece de rotation de la premiere vertebre sur la seconde. On est persuadé que l'articulation de l'os occipital n'y a aucune part, & que dans tous les degrés de ce mouvement, la tête est simplement soutenue par la premiere vertebre, qui la porte & transporte avec elle de côté & d'autre. J'examinerai dans un autre temps les difficultés qui pourroient encore arrêter sur ce second point. On avance aussi que les autres vertebres du col peuvent contribuer à cette espece de rotation, en ce que chacune d'elles prêtent un peu en même-temps, de sorte que par-là elles font toutes ensemble un petit tour gradué, & augmentent ainsi ce mouvement de rotation.

On fait que les petits mouvemens de tête en devant & en arriere, que l'on peut faire en tenant le col immobile, dépendent uniquement de l'articulation de l'os occipital avec la premiere vertebre. On est d'accord que les grands mouvemens de tête en devant & en arriere, par lesquels on peut abaisser, relever & renverser la tête, sont exécutés par le mouvement commun de plusieurs vertebres du col; & que l'articulation de la premiere vertebre avec la seconde n'y peut rien du tout contribuer, étant uniquement bornée aux petits tours de pivot dont je viens de parler.

A l'égard des inflexions latérales par lesquelles on incline la tête vers l'une ou l'autre épaule, il est évident que l'articulation de l'occiput avec la première vertebre, ni celle de la première vertebre avec la seconde ne les peuvent faire, mais qu'elles dépendent de l'articulation de la seconde vertebre avec la troisième, & celles des autres vertebres suivantes entre elles.

ANATOMIE.

Année 1730.

Outre les quatre inflexions directes dont je viens de parler, & que l'on peut appeler *simples*, il y en a quantité d'*obliques*, que l'on peut nommer *composées* ou *combinées*; & outre le mouvement de rotation ou de pivot que je viens d'exposer, il s'en trouve un autre qui a beaucoup de rapport avec celui que j'ai appelé dans mon Mémoire de l'année passée, *mouvement conique*, ou *mouvement en fronde*; car on peut, en se tenant debout ou assis, faire un certain tournoyement de tête par une combinaison successive de plusieurs inflexions du col, de manière que par ce mouvement, le haut de la tête décrit un cercle, & le reste avec le col trace une espèce de cône.

Je ne m'arrête pas ici à d'autres mouvemens plus combinés: par exemple, quand on fait le mouvement de charnière avec la tête sur la première vertebre dans le même-temps que l'on fait le mouvement de pivot avec la première vertebre sur la seconde.

L'artifice de la structure & de la connexion de ces deux premières vertebres du col, par rapport aux mouvemens de la tête, est à présent presque assez connu. Il s'y rencontre néanmoins une circonstance que je n'ai pas encore trouvée éclaircie. C'est la mécanique de l'articulation des apophyses inférieures de la première vertebre avec les apophyses supérieures de la seconde. J'ai déjà fait là-dessus plusieurs tentatives dont je ne suis pas encore entièrement satisfait.

A l'égard des cinq vertebres suivantes, on se contente de dire que leurs apophyses, communément appelées *obliques*, facilitent tous les différens mouvemens ordinaires du col. Mais je n'ai pas été content de ce langage, après avoir fait attention que ces mêmes espèces de mouvemens se font aussi par les vertebres des lombes, quoique la direction de leurs apophyses obliques soit très-différente de celle des apophyses obliques du col, & qu'elles ne puissent pas se faire toutes par les vertebres du dos, bien qu'il y ait des apophyses obliques.

Cela m'a porté à examiner de nouveau la conformation & la connexion des vertebres du col, & à comparer leurs apophyses obliques non-seulement avec les apophyses obliques des vertebres des lombes, mais encore avec les apophyses obliques des vertebres du dos.

On fait que chacune de la plupart des vertebres de l'épine du dos a quatre apophyses de cette espèce. Elles n'ont pas toujours été appelées *obliques*. Vésale, dans sa grande & excellente histoire des os du corps humain, en parlant de toutes les vertebres en général,

ANATOMIE.

Année 1730.

& de leurs différens apophyses, donne simplement aux deux supérieures des quatre dont il s'agit ici, le nom d'*apophyses ascendantes*, & celui d'*apophyses descendantes* aux deux inférieures. Il fait observer que dans les vertebres du col la direction de ces quatre apophyses est oblique, & que dans les vertebres du dos elle est en quelque maniere (*quadrantenus*) droite. Il a même eu soin d'exprimer ces deux différences dans la marge de son livre par deux lignes particulieres, l'une oblique & l'autre verticale. Il avertit ensuite que dans les vertebres des lombes le plan de ces apophyses a aussi une direction droite ou longitudinale. Il a ajouté encore que ces différentes directions ont des degrés dans plusieurs vertebres de la même classe. Riolan a appelé ces apophyses *articulaires*, & c'est ainsi que je les nommerai plutôt qu'*obliques*.

Quant à l'usage de ces différentes directions, il n'en parle que comme en passant. Ainsi à l'occasion des vertebres du col, ayant fait observer que l'obliquité de leurs apophyses ascendantes & descendantes est toujours moindre dans les vertebres qui approchent le plus du dos : » C'est, dit-il, parce que ces vertebres ne devant pas avoir un mouvement aussi lâche que celles qui sont au-dessus, leur articulation de même ne devoit pas être aussi lâche. » Ensuite, en parlant des vertebres du dos, il dit que les apophyses ascendantes & descendantes sont presque en ligne droite selon la longueur du corps, afin que la connexion de ces vertebres soit plus ferme, & qu'elle prête moins au mouvement.

Pour mieux exposer ce que je crois avoir remarqué en particulier sur l'usage des différentes directions de ces apophyses, il sera nécessaire de rappeler une courte idée de l'attitude, de l'assemblage & de la connexion de toutes les vertebres, dont la colonne pliante, qu'on appelle en général l'*épine du dos*, est composée.

Il suffira de faire souvenir, 1°. Que dans la plupart des vertebres, ce qu'on appelle le *corps* est une espece de tronçon dont la portion antérieure est en quelque maniere cylindrique, coupée transversalement par les deux bouts, auxquels on donne le nom de *faces*, dont l'une est supérieure, & l'autre inférieure. 2°. Que dans les douze vertebres dorsales, de même que dans les cinq lombaires, ces faces sont planes, au-lieu que dans les vertebres du col la face inférieure est en quelque façon convexe, & la supérieure proportionnellement concave. 3°. Que les corps de toutes les vertebres tiennent fermement ensemble par une matiere en partie cartilagineuse, & en partie ligamenteuse, d'une structure très-particuliere, assez ferme pour soutenir toute la rangée de la colonne vertébrale, & assez souple pour rendre cette colonne plus ou moins flexible ou pliante en différens sens. 4°. Que les deux apophyses inférieures ou descendantes de chaque vertebre s'articulent avec les apophyses supérieures ou ascendantes de la vertebre suivante, & que pour cet effet chacune de ces apophyses a une facette encroûtée d'un cartilage très-poli,

proportionnée à la facette cartilagineuse de l'apophyse qui s'articule avec elle : de sorte que ces facettes glissent très-aisément les unes sur les autres en différens sens, en même temps que les corps ne font que prêter, moyennant l'élasticité de leur symphyse cartilagineuse.

Il faut encore faire attention que dans la plupart des vertèbres du col, les facettes des apophyses supérieures sont tournées obliquement en haut & en arrière, & que celles des apophyses inférieures sont tournées obliquement en bas & en devant. Dans les vertèbres du dos les facettes des apophyses supérieures regardent presque directement en arrière, & celles des apophyses inférieures presque directement en devant. Ainsi dans le col ces facettes se trouvent dans autant de plans distingués qu'il y a de vertèbres; au-lieu que dans les vertèbres du dos les facettes se trouvent pour la plupart à peu près ou comme dans un même plan. Enfin dans les lombes, les facettes des apophyses supérieures de chaque vertèbre sont tournées les unes vers les autres, de manière qu'elles se regardent mutuellement, & embrassent les facettes inférieures de la vertèbre voisine, qui sont proportionnellement tournées dans un sens opposé.

L'articulation de ces quatre apophyses a de tout temps partagé les anatomistes. Les uns l'ont regardée comme une espèce de ginglyme ou charnière, qu'ils ont appelée *imparfaite*; les autres l'ont rapportée à l'arthrodie ou articulation plate, & quelques-uns l'ont nommée *articulation en double genou*. Je crois avoir remarqué le premier là-dessus une circonstance qui est particulière à l'articulation de ces apophyses, & que je n'ai trouvée dans aucune des autres articulations du corps humain, soit que ces articulations soient en boule, ou, comme on dit, en genou, soit qu'elles soient en coulisse, soit qu'elles soient en charnière.

On fait que pendant les douze années de mes exercices publics au jardin royal, j'ai plusieurs fois fait sentir sur le sujet même l'impossibilité de la charnière dans cette articulation. Mais n'ayant pas encore assez examiné la particularité dont je viens de parler, je n'ai pas poussé ma démonstration plus loin. Vésale, dans son grand ouvrage, a simplement dit, que cette articulation n'est pas un ginglyme, comme Galien l'a cru, sans en avoir donné aucune preuve; & comme il l'a rapportée à l'arthrodie ordinaire, il fait assez voir qu'il n'a pas fait attention à la circonstance particulière dont il s'agit à présent, & que voici.

Dans toutes les autres articulations du corps humain, l'un des os articulés est toujours poussé & appuyé contre l'autre os par la contraction des muscles, & cela dans tous les degrés de mouvement & dans toutes les attitudes. Outre cela dans la situation verticale des os articulés, les uns pèsent plus ou moins sur les autres, & les pressent indépendamment de l'impulsion faite par les muscles contractés. De plus on convient que quand on meut ou fait jouer

ANATOMIE.

Année 1730.

l'articulation de deux os, le centre du mouvement se trouve toujours près de leur portion ou extrémité la plus voisine de cette articulation, & que ce centre est éloigné de leur portion ou extrémité opposée. Par exemple, dans l'articulation de l'humerus avec l'omoplate le centre du mouvement est près de la convexité de la tête de l'humerus & de la concavité de la tête de l'omoplate : il est en même temps éloigné de la poulie de l'humerus & de la base de l'omoplate. C'est sur ce fondement qu'on a regardé les os articulés comme des leviers, & leurs articulations comme des points d'appui.

Il n'en est pas ainsi dans les articulations de l'épine du dos, excepté celle de la première vertèbre avec l'os occipital, & en partie celle de la même vertèbre avec la seconde. Les articulations des quatre apophyses, dont il est question, sont disposées de façon que dans plusieurs mouvemens du col, du dos, & des lombes, les apophyses d'une vertèbre ne font que glisser très-légèrement sur les apophyses voisines d'une autre vertèbre, sans s'entrepousser. Il y a même des mouvemens dans lesquels non-seulement ces apophyses ne paroissent pas se toucher, mais elles paroissent encore s'écarter les unes des autres, ou tendre à cet écartement.

On comprend très-aisément ceci, en faisant attention que le centre du mouvement des vertèbres n'est pas dans leurs apophyses articulaires, ni auprès, mais uniquement dans la simple élastique de leurs corps. On le comprendra encore mieux par la structure particulière de cette symphyse. Elle est principalement composée de plusieurs cerceaux cartilagineux, mous, minces & larges en manière de bandes, placés les uns dans les autres, comme autour d'un centre commun, & posés de champ, de sorte que l'un de leur bord s'attache à la face supérieure d'un corps de vertèbres, & l'autre bord s'attache à la face inférieure d'un autre corps. Ces bandes ou cerceaux cartilagineux renferment dans leurs intervalles une matière très-visqueuse, comme une espèce de mucilage, & elles sont entourées d'une bande ligamenteuse fort composée, dont les fibres se croisent obliquement, & sont fortement attachées aux bords du corps de chaque vertèbre voisine.

Les bandes cartilagineuses se plient facilement selon leur largeur dans les différentes inflexions des vertèbres. Ce n'est pas par tout leur contour qu'elles se plient ainsi, ce n'est que par la portion la plus voisine de la cavité de chaque inflexion. Il paroît néanmoins qu'elles peuvent aussi plier également par tout le contour, sous le poids de la tête, du thorax, & des extrémités supérieures, sur-tout quand ces parties sont chargées de quelque fardeau pesant, ou qu'elles sont exposées à quelque résistance considérable. Par-là on pourra encore expliquer comment le corps de l'homme s'accourcit après avoir été long-temps debout ou en marche, & comment il recouvre sa longueur après avoir été ensuite couché pendant un temps proportionné. La bande ligamenteuse empêche le trop d'écartement, &

la rupture des bandes cartilagineuses du côté de la convexité de l'inflexion des vertèbres : elle aide aussi à borner les mouvemens de rotation d'une vertèbre sur l'autre. ■

ANATOMIE.

Année 1730.

Quand on examine avec attention, dans un cadavre, le col dépouillé des muscles, on verra qu'en le courbant en devant, les cartilages du corps des vertèbres deviennent saillans, & paroissent comme autant de bourlets du côté de l'inflexion : ensuite si on redresse le col, on verra disparaître ces bourlets. Enfin, si on contourne de côté & d'autre comme sur un pivot, les vertèbres qui sont au-dessous de la seconde, on verra que les portions ligamenteuses qui couvrent les cartilages, forment des rides obliques, & plus ou moins croisées, selon qu'on emploie plus ou moins d'effort à ces mouvemens réciproques.

On voit par tout ce que je viens de dire, que quand on s'incline en devant, alors les vertèbres, en s'approchant les unes des autres par la portion antérieure de leurs corps, font monter les deux apophyses inférieures d'une vertèbre plus haut que les apophyses supérieures de la vertèbre suivante, & en même temps s'en écarter. Au contraire quand on renverse l'épine du dos, alors les vertèbres s'approchent par la portion postérieure de leur corps, & font descendre en même temps les apophyses inférieures d'une vertèbre plus bas que les apophyses supérieures de l'autre vertèbre. Si l'on fait des inflexions latérales, les corps des vertèbres s'approcheront ensemble du côté de l'inflexion, & les apophyses articulaires du même côté se croiseront, en s'avancant les unes sur les autres, pendant que les apophyses articulaires de l'autre côté s'éloigneront les unes des autres.

Ainsi il est démontré par le mouvement naturel des vertèbres, que la connexion naturelle de leurs apophyses articulaires en général, n'est, ni ne peut aucunement être en charnière : car pour cet effet il faudroit que le point d'appui ou le centre du mouvement fût aux apophyses articulaires ; & alors pour mettre les vertèbres en mouvement, il faudroit que d'un côté les corps meurtrissent leurs cartilages, & que d'un autre côté ces cartilages se séparassent de leurs corps, ce qui ruineroit entièrement la symphyse des vertèbres.

Outre cette preuve tirée du mouvement naturel des vertèbres, j'en trouve encore une autre qui me paroît aussi pouvoir passer pour une démonstration. Elle est fondée sur la seule conformation des apophyses articulaires ; car pour peu qu'on l'examine avec soin, on est convaincu, ce me semble, qu'elle ne peut admettre ni assemblage en charnière, ni mouvement en charnière, même imparfaitement. On sait que le mouvement en charnière est celui qui ne se fait qu'en deux sens opposés, comme autour d'un axe, & que dans le corps humain, les ligamens tiennent lieu de cheville. Par rapport à l'assemblage, il est indifférent que chacune des deux pièces assemblées ait réciproquement des avances & des enfoncemens, ou

que l'une des deux ait seulement des avances, & l'autre seulement des cavités : il suffit que leur conformation puisse permettre un assemblage convenable au mouvement en charnière, & permettre ce mouvement, sans déranger l'assemblage. Cela ne se trouve pas dans les apophyses articulaires des vertèbres. Elles sont, ou trop inclinées comme dans les vertèbres du col, ou trop plates, comme dans celles du dos, ou trop courbes, comme dans celles des lombes. J'en excepte toujours les deux premières du col ; & à l'égard de la dernière du dos, & des premières des lombes, dont les apophyses articulaires ont paru à quelques-uns avoir une conformation assez propre à la charnière, j'en rendrai compte dans la suite.

Pour revenir aux directions de ces apophyses & à la différence de ces directions, voici ce que j'ai cru avoir observé là-dessus dans les vertèbres du col. Elles y sont très-obliques, non-seulement par rapport au corps de chaque vertèbre, mais aussi par rapport à la rangée entière de toutes ces vertèbres. Il m'a paru que si la direction de toute la rangée vertébrale du col étoit semblable à la direction de tout le corps de l'homme considéré comme étant étendu, cette obliquité particulière des apophyses, seroit un obstacle à quelques-uns des mouvemens ordinaires du col, & qu'elle en rendroit d'autres assez difficiles. Car alors on ne pourroit fléchir le col sur le devant, sans trop écarter les apophyses articulaires d'une vertèbre des apophyses articulaires d'une autre, & sans forcer, ou peut-être rompre les ligamens qui les tiennent ensemble. On ne pourroit alors faire les inflexions latérales du col, sans causer par-là le même inconvénient aux apophyses articulaires d'un côté, pendant que celles du côté opposé comprimeront trop, ou se froisseront les unes & les autres. Enfin dans une telle attitude ou direction droite de la rangée vertébrale du corps, on ne pourroit pas faire les mouvemens ordinaires en pivot ; car alors les apophyses articulaires de tout un côté du col s'opposeroient les unes aux autres, & par-là empêcheroient le col de se contourner vers l'autre côté. C'est ce que l'on peut expérimenter sur soi-même, en tenant le col tout droit, roide & rengorgé, car on sentira que dans cette attitude contrainte, on ne peut pas tant tourner le col, ni par conséquent la tête que dans l'attitude ordinaire.

Après avoir fait plusieurs recherches pour trouver le dénouement de cette difficulté, je crois l'avoir rencontré dans la seule direction de toute la rangée vertébrale du col. Cette direction est naturellement très-oblique dans l'homme vivant. Car si on se tient droit, debout ou assis, on trouvera l'extrémité supérieure de cette rangée vertébrale beaucoup plus avancée sur le devant de la poitrine, que l'on ne se l'imagineroit par l'inspection d'un squelette suspendu ou redressé sur un piédestal. Mais pour m'assurer exactement du degré de cette obliquité dans l'homme vivant, où on ne peut voir ni toucher la première ou la seconde vertèbre, j'ai cherché parmi les parties voisines

voisines exposées à la vue & au toucher, ce qui pourroit en donner la marque certaine, & je l'ai trouvé dans les deux apophyses mastoïdes de la tête, qui se font assez sentir, même dans les sujets les plus gras. En examinant ces apophyses dans un crâne, si on tire une ligne droite du bord antérieur de l'une jusqu'au bord antérieur de l'autre, on verra que la partie moyenne de l'un & de l'autre condyle occipital se trouve dans la même ligne, & par conséquent que les cavités supérieures de la première vertèbre, qui sont articulées avec ces condyles, se trouve aussi dans cette même ligne. Ainsi en se tenant droit, debout ou assis, on n'a qu'à appliquer derrière le bas de l'oreille, où on sent le bord antérieur de l'apophyse mastoïde, le bout d'un fil dont l'autre bout soit chargé d'un plomb, ou y poser verticalement un petit bâton droit, & par là on jugera sûrement de l'obliquité naturelle de la rangée vertébrale du col.

En examinant l'attitude particulière de chaque vertèbre selon cette obliquité générale de toute leur rangée, il m'a paru, que dans plusieurs vertèbres les facettes de leurs apophyses articulaires sont situées presque horizontalement ou transversalement par rapport à la longueur du corps de l'homme, se tenant droit, debout ou assis; & que ces facettes sont placées les unes sur les autres dans des plans différens presque parallèles, à peu près comme les marches d'un escalier. Il m'a paru que cette attitude directe des apophyses obliques procurée par l'attitude oblique de la rangée vertébrale, facilite les mouvemens de rotation de col, en ce qu'elles ne font que glisser plus ou moins transversalement les unes sur les autres, sans s'entre-heurter. Il m'a encore paru que par cette attitude les apophyses articulaires se pourroient soutenir les unes les autres dans certains cas, comme quand on porte des fardeaux sur la tête, & qu'elles pourroient ainsi en décharger un peu les corps des vertèbres.

J'ai observé que dans quelques sujets la rangée des trois premières vertèbres est comme redressée, & par-là donne au col souvent une certaine courbure, qui est assez connue, mais qui n'a pas été assez déterminée par rapport aux vertèbres qui la forment particulièrement. La seconde & la troisième vertèbre du col ainsi redressées, leurs apophyses articulaires se rapprochent plus de la verticale, & peuvent par-là, ce me semble, faciliter les inflexions latérales du col, quand on penche la tête vers l'une ou l'autre épaule. Il semble même que plus on tient la tête droite ou tant soit peu levée en arrière, sans néanmoins rengorger le col, plus ces inflexions sont aisées. Il ne s'agit point du tout ici de l'articulation de la première vertèbre avec l'os occipital. A l'égard des deux dernières vertèbres du col, la direction de leurs apophyses articulaires dégénère, pour ainsi dire, peu à peu en celle des apophyses articulaires des vertèbres dorsales. Vésale a très-clairement fait cette dernière remarque.

ANATOMIE.

Année 1730.

On a déjà observé que le peu de volume du corps des vertèbres du col, joint à l'épaisseur & à la souplesse de leurs cartilages, donnent en général au col la grande mobilité qu'il a au-dessus des autres portions de toute la colonne vertébrale. La conformation particulière de ces corps, en ce qu'ils sont échancrés en haut & saillans en bas, a été regardée comme une espece d'emboîtement propre à empêcher la luxation de ces vertèbres. Une telle idée satisferoit toujours ceux qui se bornent à l'inspection du squelette, dont les vertèbres sont dépouillées de leur symphyse. Mais un seul coup d'œil jetté sur l'état naturel, dans lequel les corps de ces vertèbres sont éloignés les uns des autres par leur symphyse cartilagineuse, en fait voir évidemment la fausseté, parce qu'on n'y trouve pas un emboîtement osseux. Il me paroît plutôt que ces échancrures & ces saillies augmentent l'étendue de la connexion & de l'adhérence des cartilages avec les corps, & que sans cette augmentation de surface ils auroient été trop sujets à rupture ou à séparation par des efforts & des mouvemens extraordinaires.

RECHERCHES ANATOMIQUES

SUR LES OS DU CRANE DE L'HOMME. (*)

Par M. HUNAULD.

I.

VESALE, & après lui des Anatomistes de grande réputation (**), nous ont dit, qu'en examinant la calotte du crane humain, on ne remarque sur sa face concave, à l'endroit des sutures, que des lignes plus ou moins irrégulières, au lieu qu'à la face convexe les dents, (comme tout le monde le fait) y sont très-sensibles. On peut encore exposer cette même remarque d'une autre façon, en disant, que les dents qui unissent les os coronal, pariétaux & occipital entr'eux, ne se trouvent qu'à la table externe & au diploë, & qu'il n'y a point de dentelure à la table interne de ces os.

Prévenu en faveur d'une observation qui vient de si bonne part, & que j'avois vérifiée plusieurs fois, je fus fort étonné en y trouvant par la suite des exceptions. Je voulus m'assurer, en examinant quantité de cranes, si ces exceptions n'étoient point un jeu de la nature, & voici ce que j'ai trouvé :

(*) On trouvera encore quelque chose de M. Hunauld sur les os du crane; année 1740.

(**) Vesale, de *Corporis humani fabricâ*, lib. 1. cap. 6. Eustachii, *Ossium examen*. Fallope, *expositio de Ossibus*, cap. 13. Spigel, *de humani Corporis fabricâ*, lib. 2. cap. 7. Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de 1720, p. 347.

Les cranes qu'on étudie le plus, & dont on sépare les os pour la démonstration, sont assez souvent des cranes de sujets morts au delà de la jeunesse. On ne trouve point pour l'ordinaire de dents à la table interne de ces cranes, & plus les sujets sont avancés en âge, & plus l'union des os en dedans de la calotte du crane paroît en forme de lignes : ces lignes même s'effacent entièrement dans la vieillesse. Au contraire, dans le bas âge il y a des dents à la table interne de la calotte du crane, & les sutures paroissent à sa surface concave. Ces dents & ces sutures y sont d'autant plus apparentes que les sujets sont plus jeunes. Voilà une variété bien certaine, bien constante, & qui fait porter à faux l'observation de Vésale, & des autres Anatomistes que je viens de citer. C'est de cette variété dont je vais tâcher de développer les causes.

Une voûte a plus d'étendue à sa surface convexe qu'à sa surface concave, & plus une voûte est épaisse, & plus sa surface interne est petite par rapport à l'externe. Cette différence d'étendue est cause que les pieces qui composent une voûte doivent être taillées obliquement pour être appliquées les unes à côté des autres. Si l'on suppose que les pieces d'une voûte fassent également effort pour s'augmenter suivant toutes leurs dimensions, la pression de ces pieces les unes contre les autres, fera plus forte vers la surface concave que vers la surface convexe. Ces idées simples, appliquées à ce qui se passe dans l'augmentation du crane, fourniront, je crois, la raison que je cherche.

Dans l'enfance le coronal, les pariétaux & l'occipital commencent peu à peu à s'ajuster ensemble par le moyen des dents & des échancrures qui se trouvent à leurs bords. Ces os sont alors très-minces, & les dents qui se trouvent gravées dans toute leur épaisseur, sont aussi longues à la table interne qu'à l'externe ; ainsi les sutures coronale, sagittale & lambdoïde, paroissent à la surface concave de la calotte du crane de même qu'à la surface convexe. Mais bientôt ensuite les choses changent. Les os du crane se pressent mutuellement les uns & les autres à mesure que leur étendue augmente : comme en même temps leur épaisseur devient plus considérable il faut nécessairement que les dents aient moins de longueur à la table interne qu'à l'externe, & il faut que la pointe de ces mêmes dents soit taillée obliquement ; car la calotte du crane, ainsi qu'une voûte, a moins d'étendue à sa surface concave qu'à sa surface convexe : ainsi les bords des os qui la composent, pour pouvoir s'appliquer à côté les uns des autres, doivent être taillés obliquement.

A mesure que l'épaisseur du crane augmente, les dents deviennent de plus en plus moins longues à la table interne qu'à l'externe. Cette inégalité de longueur fait que les échancrures, qui ne sont que les interstices des dents, ont aussi moins d'étendue à la surface concave du crane qu'à la surface convexe : par conséquent si

ANATOMIE.

Année 1750.

l'on regarde le dedans de la calotte du crane, quand il commence à acquérir une certaine épaisseur, les sutures y doivent paroître moins considérables qu'à la surface externe.

Voilà donc déjà les dents moins longues & les échancrures moins profondes à la table interne qu'à l'externe : mais il y faut encore quelque chose de plus, car avec l'âge les échancrures se remplissent entièrement à la table interne, & les dents y disparaissent entièrement.

PLANCHE XII.

Fig. 1.

Lorsque les os de la calotte du crane commencent à se presser réciproquement par l'augmentation de leur étendue, la partie de la pointe des dents, qui appartient à la table interne, pressée contre les échancrures de l'os opposé, trouve moins de résistance vers la substance spongieuse du diploë que contre la table interne des échancrures où ces dents sont engagées : cette partie de la pointe des dents qui appartient à la table interne, se dirigera donc vers le diploë. Le peu d'épaisseur de la table interne rend cette détermination facile. La table interne de la dent, en se portant ainsi vers le diploë, forme un talus, & perd le niveau du dedans du crane ; mais la table interne du fond de l'échancrure en profite bientôt en s'avancant sur le talus de la dent opposée ; & elle s'y avance d'autant plus, que les os faisant plus d'effort les uns contre les autres vers leur surface concave qu'ailleurs, y sont plus disposés à s'étendre vers les endroits où il se trouve une diminution de résistance.

Voilà donc en même-temps deux nouvelles causes qui contribuent à effacer les sutures du dedans de la calotte du crane. 1°. Toute la pointe des dents, qui se relève vers le diploë, cesse de paroître en dedans du crane. 2°. La table interne qui s'avance du fond de chaque échancrure, diminue la longueur des dents du côté de leur racine ; ainsi par ce double moyen, peu-à-peu & avec le temps, les dents se trouvent effacées au-dedans du crane, il n'y paroît plus de suture, & l'union des os ne s'y fait appercevoir que par des lignes.

On peut facilement s'assurer de la vérité de ce que je viens de dire ; car dans les cranes d'un certain âge, après qu'on en a séparé les os, on voit à la surface concave la pointe des dents taillée en talus. Ce talus se remarque encore mieux en rajustant ces os séparés. On voit aussi la table interne du fond de chaque échancrure qui s'avance considérablement vers l'os opposé, & le bord de ces avances est très-mince.

Fig. 1.

La pointe des dents qui appartient à la table interne, se porte vers le diploë, & non pas vers le dedans du crane, parce que les fibres *AB*, dont la dent *BD* est une continuation, en se déterminant vers le diploë *D*, affectent plus la ligne droite, au lieu qu'en se réfléchissant en dedans du crane *C*, elles feroient un angle *ABC*. Or le suc qui coule continuellement dans ces fibres, tend plutôt à

leur donner la *rectitude*, ou, ce qui est la même chose, à les diriger vers *D*.

On ne peut pas dire que par la même raison la partie de la dent, qui appartient à la table externe, devroit se réfléchir à l'extérieur du crâne : car 1°. la table externe est plus épaisse que l'interne, ainsi la table externe des dents d'un os, & la table externe des échancrures de l'os opposé se touchent par une plus grande surface que leurs tables internes. 2°. Les dents ne sont pas pressées contre les échancrures qui les reçoivent, aussi fortement à la table externe qu'à la table interne. Je pourrais encore assigner une autre cause qui rend l'effort des os, les uns contre les autres, plus grand à leur table interne qu'à l'externe, c'est l'action continuelle du cerveau, qui, causée par le battement continu des artères, oblige la table interne à s'étendre, & augmente la pression de ce côté-là.

Il arrive souvent, par un effet de cette pression plus forte à la table interne qu'à l'externe, que la partie de la dent *BD*, qui s'est déterminée vers le diploë *D*, devient plus longue que la partie de la dent qui est à la surface convexe. Les fibres de la table interne d'un os trouvant dans la table interne de l'os opposé beaucoup de résistance à leur allongement, s'allongent d'autant du côté où elles rencontrent moins de résistance. Voilà d'où vient la longueur des pointes qui sont engagées dans le diploë.

On fait assez combien les dents qui forment les sutures, contribuent à affermir l'union des os : cependant on pourroit dire que si les deux pariétaux, par exemple, étoient seulement appliqués l'un contre l'autre, sans qu'il y eût de dents à leur bord supérieur, ils ne pourroient être enfoncés, à moins qu'il n'arrivât fracture, par un fardeau appuyé sur la suture sagittale, ni par un coup donné sur la même suture ou aux environs (je suppose que la partie inférieure de ces os soit bien retenue.) En voici la raison. La table externe des pariétaux est plus grande que leur table interne, à cause que la calotte du crâne a plus d'étendue à sa surface convexe qu'à sa surface concave : ainsi la table externe d'un pariétal est retenue par la table interne de l'autre pariétal. En effet l'enfoncement ne peut arriver que le bord supérieur du pariétal droit n'avance sur le côté gauche, & que le bord supérieur du pariétal gauche n'avance sur le côté droit, d'où il naît un obstacle à la dépression de la partie supérieure des deux pariétaux. Mais lorsque le crâne n'a encore que peu d'épaisseur, & que la table interne d'un os est, à très-peu de chose près, aussi étendue que l'externe, si l'on suppose que les pariétaux ne se touchent que par un bord tout uni, ils vacilleront, & ne se soutiendront pas l'un l'autre : mais les dents d'un pariétal s'avancant sur la table interne du pariétal opposé, & *vice versa*, assujettissent le bord supérieur des pariétaux, & s'opposent à leur enfoncement. Ce que je viens de dire des deux pariétaux, regarde tous les os unis par suture dentelée.

ANATOMIE.

Année 1730.

ANATOMIE.

Année 1730.

Pour revenir aux futures, les dents qui les composent ne sont pas toutes de la même longueur. Les petites dents qui ne sont séparées que par de petites échancrures, disparaissent les premières. Plusieurs dents d'une longueur inégale, placées à côté les unes des autres, se confondent, & n'en font plus qu'une d'une largeur considérable, lorsque les interstices qui les séparent sont remplis. Il se trouve encore des dents beaucoup plus longues que les autres : celles-ci disparaissent plus tard, ou ne disparaissent même jamais entièrement. Toutes ces inégalités donnent à l'union des os, en dedans du crâne, la figure de lignes irrégulières.

On voit par tout ce que je viens de dire, que s'il ne paroît point de dents à la surface concave du crâne, ce n'est point pour empêcher, comme on le dit ordinairement, que la dure-mère ne soit blessée dans le cas de fracture ou d'enfoncement à l'endroit des futures : mais c'est par une suite nécessaire de la conformation des os du crâne & de sa figure.

Lorsque les dents de la table interne sont effacées, & que les futures ont disparu du dedans du crâne, les os qui le composent, ne laissent pas encore quelquefois de s'étendre. Le diploë, en s'épaississant de nouveau, écarte les deux tables ; ces tables même augmentent en épaisseur : aussi voit-on dans les sujets d'un certain âge, & sur-tout dans ceux dont les crânes sont fort épais, que les dents n'occupent pas la moitié de l'épaisseur des os : ensuite les os s'unissent & se soudent insensiblement ensemble, de sorte que la plupart des différentes pièces de la calotte du crâne n'en font plus qu'une. Ils commencent à se souder par la table interne, parce que la partie interne de la membrane, dont je parlerai dans la suite de ce mémoire, s'ossifie la première ; ou, si l'on veut, en attendant une autre cause, on peut dire que le suc osseux tendant toujours à étendre & à dilater les fibres des os dans le temps même que le crâne ne peut plus augmenter de volume, les surfaces par lesquelles les os se touchent à force de se presser, s'unissent & se soudent ensemble. Or comme la pression de ces os est plus forte à la table interne qu'à l'externe, les os commencent à se souder par leur table interne, ainsi s'effacent jusqu'aux lignes qui en dedans du crâne distinguoient auparavant les différens os. Peu à peu la soudure gagne, pour ainsi dire, de la table interne vers l'externe, les dents d'un os se soudent avec les dents d'un os voisin, & ce n'est qu'après beaucoup de temps que le suc osseux, en passant & repassant d'un os à l'autre, fait disparaître de la surface convexe du crâne les marques mêmes des futures.

Ces observations & les suivantes, que m'a fourni l'examen d'un grand nombre de crânes, sont aussi assurées que s'il avoit été possible de les faire toutes successivement sur un même sujet. On ne peut en vérifier toutes les circonstances, qu'en examinant des crânes de différens âges, & en séparant avec attention les os qui les composent.

Au reste il paroitra peut-être que je me suis un peu trop étendu sur la matiere que je viens de traiter : mais si l'on fait attention que personne ne l'avoit encore examinée avec des yeux phyficiens, on verra que j'ai été obligé de peser un peu plus que je n'eusse fait, sur les raisons que j'ai données. J'eusse encore été beaucoup plus long, si j'eusse voulu suivre la plupart des auteurs jusques dans les petits détails de quantité de petites choses où ils sont entrés à l'occasion des futures, détails qui quelquefois sont peu justes, souvent inutiles, & toujours ennuyeux, lorsqu'une saine théorie ne les accompagne pas.

ANATOMIE.

Année 1730.

I I.

Les os nommés surnuméraires, clefs, ou *ossa Wormiana*, suivent, quand ils se trouvent, la même analogie que les autres os du crâne. Comme ils font partie de la voûte du crâne, ils paroissent plus grands au-dehors qu'au-dedans, & plus le crâne où ils se trouvent est épais, plus leur surface interne est petite à l'égard de l'externe. Les dents qu'ils avoient d'abord gravées dans les deux tables, disparaissent peu à peu de l'interne, & leur union avec les autres os ne s'y remarque que comme une ligne. Il leur arrive encore avec l'âge ce qui arrive aux autres os du crâne, c'est de s'unir avec eux en-dedans, pendant qu'à la surface convexe ils en paroissent encore distingués, de sorte qu'on jugeroit d'abord qu'ils ne pénètrent pas, & qu'ils n'ont jamais pénétré jusques dans la concavité du crâne. Je ne nie pas pour cela qu'il n'y ait de petits os surnuméraires qui ne s'étendent pas jusqu'au-dedans du crâne.

J'ai vu des os surnuméraires tout-à-fait différens de ces derniers, & dont personne, je crois, n'a encore parlé. Ils paroissent à l'intérieur du crâne, & ne s'étendent pas jusqu'à la table externe, il y en a dans beaucoup de crânes, ils sont placés à l'endroit des futures. Ils tombent ordinairement quand on démontre les pieces du crâne, & lorsqu'on remonte ces pieces, on croit, sans y faire trop d'attention, que le vuide, qu'ils ont laissé en se détachant, est causé par la rupture d'une dent.

Il me semble avoir remarqué que dans les petits crânes les dents disparaissent, & les futures s'effacent plutôt que dans des crânes plus grands & plus étendus. Si cela est, c'est apparemment une suite de la différence qui se trouve entre la surface concave & la surface convexe dans une voûte plus ou moins cintrée.

I I I.

L'examen des futures vraies ou dentelées m'a conduit naturellement à l'examen des futures fausses ou écailleuses. La différence qui se trouve entre ces deux sortes de futures, montre assez que leurs usages doivent être différens. Dans l'une les os s'unissent par

le moyen des avances & des enfoncemens qui sont à leurs bords : dans le l'autre bord d'un os est appliqué sur le bord d'un autre os, & pour s'ajuster ainsi, ils sont tous les deux taillés en biseau. Presque tous les anatomistes ont ou proposé des raisons de cette différence, ou ont adopté quelques-unes des raisons qu'on avoit proposées avant eux ; cependant en les examinant toutes, on sent bien qu'on n'en a point encore trouvé de suffisantes. Celle que je vais proposer, me paroît mieux fondée.

Un fardeau appuyé sur une voûte où le poids seul de la voûte tend à déjetter en-dehors les murs ou les piliers qui la soutiennent : c'est par une résistance placée en-dehors de la voûte qu'on s'oppose à cet effort. Voilà à quoi servent les murs-boutans & les arcs-boutans.

Fig. 2. Un fardeau considérable *A*, placé sur le sommet de la tête, tend à enfoncer en-dedans la suture sagittale *B*, ou, ce qui est la même chose, le bord supérieur *CC* de chaque pariétal *CD*, *CD* ; cela ne se peut faire que le bord inférieur *D*, *D*, des pariétaux ne soit écarté & déjeté en-dehors. Un coup donné sur le haut de la tête fait la même chose. Or, c'est à cet écartement en-dehors des bords inférieurs des pariétaux que s'opposent les temporaux *FF*. Etant appliqués fortement, comme ils le sont, contre la partie inférieure de chaque pariétal, ils font la fonction de véritables murs-boutans qui retiennent & assujettissent les pariétaux.

Un effet de la suture dentelée est de contribuer à empêcher que les pièces qui la forment ne s'enfoncent en-dedans, comme je l'ai fait voir plus haut : mais elle ne s'oppose point à leur écartement en-dehors, il n'y a que la partie de quelques dents engagée dans le diploë qui y pourroit faire un obstacle, mais bien foible. Une suture dentelée qui uniroit les pariétaux avec les temporaux, résisteroit à une compression faite sur la partie latérale de la tête, ou à un coup porté sur le même endroit : mais elle ne s'opposeroit pas à l'écartement en dehors causé par un fardeau ou un coup sur le sommet de la tête, & c'est-là ce que font merveilleusement bien les temporaux par la portion écailleuse, ou le biseau qui est à leur bord supérieur, & qui s'applique si parfaitement à l'écaille ou biseau du bord inférieur des pariétaux. Ce que je viens de dire de la portion écailleuse de l'os des tempes se doit également entendre des deux portions écailleuses de l'os sphénoïde, qui s'appliquent de la même manière sur l'angle antérieur & inférieur de chaque pariétal.

Pendant que la suture écailleuse s'oppose à l'écartement du bord inférieur des pariétaux, la suture sagittale qui est dentelée, s'oppose, comme je l'ai dit, à l'enfoncement de leur bord supérieur. C'est par ce double moyen que les pariétaux sont en état de soutenir des fardeaux aussi considérables que ceux qu'on voit sur la tête de quantité de gens ; la suture sagittale a même d'autant moins à souffrir

frir de l'action d'un fardeau que les temporaux arc-boutent plus fortement. Si l'on fait attention que dans la future sagittale, ainsi que dans les autres futures dentelées, les dents d'un os sont appuyées seulement sur la table interne de l'os opposé, laquelle est fort mince, & que les dents ont beaucoup moins d'épaisseur que le reste de l'os, on verra combien il importe que la partie inférieure des pariétaux soit solidement assujettie : ainsi les temporaux arc-boutans avec force, soutiennent une partie du fardeau appuyé sur la future sagittale, & la soulagent de cette façon.

A présent, on peut bien facilement répondre à une question que se sont fait la plupart des anatomistes, & qui leur a paru si embarrassante. Ils demandent pourquoi la portion écailleuse des temporaux recouvre en dehors la portion écailleuse des pariétaux, & pourquoi au contraire le bord des pariétaux n'est pas à l'extérieur (*).

Pour que les temporaux puissent faire la fonction de murs-boutans, il faut qu'ils soient, pour ainsi dire, inébranlables dans leur situation. C'est aussi ce qu'on reconnoît en démontant les piéces d'un crane, lorsqu'après avoir ôté les pariétaux, on tire en dehors le bord supérieur des temporaux encore unis avec l'os occipital & l'os sphénoïde. On ne sera point étonné de leur fermeté, en considérant de quelle façon chaque os des tempes est engagé & assujéti par le moyen de l'occipital & du sphénoïde.

Un coup porté sur le bas des pariétaux fait tout le contraire d'un coup donné sur la future sagittale, ou d'un fardeau appuyé sur la même future; il tend à enfoncer en dedans la partie inférieure des pariétaux, & à déjetter en dehors leur partie supérieure. Tout l'artifice dont j'ai parlé, & qui est si propre à empêcher l'effet d'un fardeau ou d'un coup sur le sommet de la tête, ne s'oppose nullement à l'effet d'un coup donné sur le bas d'un pariétal. Voici ce qui résiste à un pareil coup.

Le bord supérieur du coronal est soutenu pour l'ordinaire par les pariétaux : mais aux parties latérales du coronal, on voit la table interne, qui beaucoup plus longue que l'externe, fait une avance assez considérable *BC* qui soutient un pareil prolongement *FG* de la table externe des pariétaux : ainsi un pariétal poussé vers le dedans par un coup donné à sa partie inférieure, est retenu par cette avance de la table interne du coronal. Il y a de plus au bord supérieur de l'os des tempes, entre la portion écailleuse & la portion pierreuse, une échancrure d'une figure particulière, où s'engage la partie *H* du pariétal. C'est ce qui assujéti encore fortement la partie inférieure de ce dernier os.

Ce n'est pas seulement au bord du coronal & des pariétaux qu'il se trouve des especes d'avances & d'enfoncemens, ou de la table

(*) *Vésale, lib. 1. cap. 6. Fallope, expositio de Ossibus, cap. 13. Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de 1720, p. 349. &c.*
Tome VI. Partie Française.

ANATOMIE.

Année 1730.

Fig. 3. 4. 5. & 6.

Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 3. & 4.

interne ou de l'externe; la coupe de la plupart des os n'est pas perpendiculaire à l'os. Le bord d'un os a souvent deux coupes, de sorte qu'il s'unit avec son voisin en deux différens sens; il le soutient, pour ainsi dire, & il en est soutenu. Ces coupes sont plus ou moins obliques, par rapport au corps de l'os. La coupe de la partie supérieure *DF*, du bord antérieur de chaque pariétal qui regarde en haut, n'est pas aussi apparente que la coupe de la partie inférieure *FG* des mêmes pariétaux qui regarde intérieurement. Il en est ainsi de la double coupe du coronal *AB*, *BC*, qui s'ajuste avec celle de chaque pariétal. La partie supérieure du bord de l'os des tempes qui s'articule avec l'os sphénoïde regarde en dedans, & la partie inférieure du même bord regarde en bas. La partie du bord de l'os sphénoïde qui s'articule avec l'os des tempes a par conséquent une double coupe, mais en sens contraire. On n'a fait jusqu'à présent, ce me semble, aucune mention de cette double coupe de la plupart des os du crane, ni de ses effets, qui font de rendre l'union des os entr'eux plus ferme & plus solide.

Au reste, il faut faire remarquer que les dents de la partie inférieure du bord antérieur des pariétaux sont tellement disposées avec les dents du coronal, qu'elles concourent par leur union à l'action que j'ai attribuée aux temporaux, en empêchant l'écartement en dehors de la partie inférieure des pariétaux.

I V.

On ne connoît d'autre union entre les différens os du crane, que celle qui se fait par la différente disposition de leurs bords. On regarde tous les os du crane comme des pieces qui ne sont unies entr'elles, que parce que leurs bords différemment configurés s'ajustent les uns avec les autres. On fait que la plupart de ces pieces se soudent ensemble peu à peu dans la vieillesse : mais ce qu'on ne fait point, c'est que toutes ces pieces dans tous les âges n'en sont véritablement qu'une seule; qu'elles ne sont pas seulement appliquées les unes contre les autres, & que dans tout le crane, dès le moment de sa formation, il n'y a pas une seule interruption de continuité.

Pour s'assurer de cette vérité qui en a d'abord si peu les apparences, il faut avec soin enlever le péricrane dessus une suture; on apperçoit alors la continuité d'un os avec son voisin par le moyen d'une membrane qui est placée entre deux, & qui fait partie de l'une & de l'autre. On remarque des filets membraneux qui sortant du fond des échancrures, s'implantent dans les dents de l'os opposé, & qui lorsqu'on remue en différens sens un des os qui forme la suture, s'étendent & se relâchent. Après avoir détaché exactement la dure-mere, on apperçoit la même chose au-dedans du crane. Tout cela se remarque très-bien dans la tête d'un enfant mort d'hydrocephale.

Cela se concevra sans peine, si l'on fait attention à la manière dont se forment les différens os du crane. Le crane dans un fœtus peu avancé n'est qu'une membrane qui se métamorphose insensiblement en os. Un endroit de cette membrane commence peu à peu à s'ossifier; cette ossification gagne & se continue par des lignes qui partent comme d'un centre de l'endroit où l'ossification a commencé. Dans différens endroits de cette calotte membraneuse, commencent en même temps d'autres ossifications, qui de même font du progrès & s'étendent. Lorsqu'elles sont parvenues à un certain point, le bord de chaque ossification commence à prendre en partie la conformation que le bord de l'os doit avoir par la suite, & à s'ajuster avec l'ossification voisine.

Au bord supérieur du pariétal droit, l'ossification se continue en forme de dents qui gagnent jusqu'à la partie gauche de la calotte membraneuse. L'ossification du pariétal gauche se continue de même à son bord supérieur par des dents qui gagnent jusques du côté droit dans les intervalles membraneux, que les dents du pariétal droit en se formant, laissent entr'elles. Par-là on s'apperçoit, qu'entre les deux pariétaux, il doit rester une portion de membrane, qui est interposée entre le pariétal droit & le gauche, & qui lorsqu'elle sera ossifiée ne fera plus qu'un os de deux pariétaux.

Au reste, on ne doit pas être plus étonné de trouver entre les deux pariétaux, par exemple, une portion membraneuse, que d'en trouver entre les pieces osseuses de l'occipital du fœtus. Quand on leve avec adresse dans un enfant la dure-mere & le péricrane à l'endroit de la fontanelle, ne voit-on pas une membrane qui est continue avec les deux pariétaux & le coronal, laquelle fait partie de ces trois os, & qui s'ossifie avec l'âge? on n'apperçoit point d'autre différence entre ces différentes portions membraneuses, si ce n'est que les unes s'ossifient très-promptement, & les autres avec plus ou moins de lenteur. Les membranes qui séparent les pieces osseuses de l'occipital d'un fœtus, s'ossifient peu après la naissance; celle qui se trouve à la fontanelle disparoit, excepté à l'endroit des sutures, à trois ou quatre ans plus ou moins. Il en est de même de la membrane qui sépare en deux le coronal, & qui cependant quelquefois subsiste jusqu'à la vieillesse. Celle qui est entre les deux pariétaux, ainsi que celles qui sont entre les os du crane & de la face, s'ossifient presque toutes dans un âge avancé, les unes plutôt, les autres plus tard.

Je n'ai jamais observé cette membrane avec plus de plaisir que dans l'endroit des futures écailleuses. On y découvre que cette membrane est composée de deux lames, de même que le crane est composé de deux tables. Après avoir emporté le pericrane de dessus la future écailleuse du temporal avec le pariétal, vous voyez de la portion écailleuse de l'os temporal partir, pour ainsi dire, une membrane qui va former la table externe du pariétal. En dedans du cra-

ANATOMIE.

Année 1730.

ne, après avoir emporté la dure-mère, on voit une membrane continue à la table interne du temporal, & à la portion écaillée du pariétal.

Cette observation, aussi-bien que quelques autres, prouve que les portions écaillées des os ne sont pas formées par les deux tables.

V.

En examinant le crâne de plusieurs fœtus de différens âges, il m'a paru que les fibres osseuses, qui s'étendent du milieu de l'os comme d'un centre vers sa circonférence, & qui étant unies ensemble par le moyen de petites fibres transverses, forment les mailles dont parle M. Malpighi; il m'a paru, dis-je, que ces fibres sont composées de petites lames appliquées les unes sur les autres, à peu-près comme les écailles des poissons. L'existence de ces lames est prouvée, parce qu'on les aperçoit dans les crânes qui se décomposent par une longue exposition aux injures de l'air, & dans les os qui s'exfolient : mais comme je viens de le dire, on les peut encore observer dans les os du crâne d'un fœtus peu avancé, lorsqu'ils sont tous nouvellement débarrassés des autres parties, ou qu'on les a un peu laissés dans l'eau. En courbant alors légèrement ces os suivant la longueur de leurs fibres, on voit ces petites lames qui se soulèvent & s'écartent les unes des autres par une de leurs extrémités.

V I.

Il y a dans le crâne des choses qui sont sensibles, qui sont de conséquence, qui ne demandent que des yeux pour être aperçues, & qui ont, je crois, échappé à tous les Anatomistes. Telle est la différence qui se trouve presque toujours entre les deux trous par où les jugulaires communiquent avec les sinus latéraux, ainsi qu'entre les fosses où est logée la tête des mêmes jugulaires. Ce trou & cette fosse sont souvent du côté droit une ou deux fois plus grands que du côté gauche. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à jeter la vue sur plusieurs crânes. Cette inégalité dans les trous & les fosses des deux jugulaires internes est une suite d'une observation qu'a fait M. Morgagni sur un sujet (a), & qui m'a paru constante; c'est que le sinus latéral droit est plus large, & contient plus de sang que le gauche; ainsi le sang du sinus latéral droit, pour entrer dans la jugulaire droite, a dû se conserver un passage plus grand dans le crâne que celui du gauche. L'inégale quantité du sang dans les deux sinus latéraux, vient de ce que le sinus longitudinal supérieur, comme l'a entrevu M. Vieussens, & comme le trajet de ce sinus qui est gravé sur les os, le fait apercevoir même dans les crânes décharnés, ne

(a) C'est dans l'explication de la première figure de la première planche de ses sixièmes adversaires.

se divise pas également dans les deux sinus latéraux. Ce sinus décharge le sang qu'il contient dans le sinus latéral droit, ainsi que l'a parfaitement bien développé (b) l'illustre M. Morgagni, & le gauche n'en reçoit qu'une médiocre quantité par une, ou deux, ou quelquefois trois petites communications qu'il a ordinairement avec le droit.

Comme il se trouve dans quelques sujets que le sinus longitudinal supérieur se décharge également dans les deux sinus latéraux; alors le diamètre des jugulaires & des trous par où elles prennent naissance est égal du côté droit & du côté gauche. Quand le sinus longitudinal se détourne dans le sinus latéral gauche, comme il arrive très-rarement, puisque dix sujets ouverts exprès n'en ont fourni à M. Morgagni qu'un seul exemple, c'est du côté gauche que le sinus, la jugulaire, la fosse & le trou sont plus grands.

Cette différence entre ces parties du côté droit & du gauche, avec quelques autres raisons, m'ont fait dire il y a long temps, qu'il y a de la différence entre la saignée qu'on fait à la jugulaire droite, & celle qu'on fait à la gauche.

V I I.

Je crois qu'on peut retrancher du nombre des os qu'on compte ordinairement dans la tête, les deux cornets inférieurs ou les lames spongieuses inférieures du nez. Il m'a souvent paru que ce ne sont point des os particuliers, mais des portions de l'os ethmoïde. Je les ai vû attachés à l'os ethmoïde dans des têtes de différens âges, chacun par une lame dont la figure est souvent différente, & qui quelquefois est percée. Ces lames descendent de devant en arrière, & vont de la partie antérieure latérale de l'os ethmoïde au bord supérieur des cornets inférieurs. J'ai des os ethmoïdes séparés du reste de la tête, auxquels les cornets inférieurs sont restés attachés. Comme les lames osseuses qui font cette union sont très-minces & très-fragiles, on les casse presque toujours, & d'autant plus facilement qu'ils sont retenus avec l'os maxillaire par leur apophyse en forme d'oreille qui est engagée dans le sinus maxillaire. Les cornets inférieurs se soudent avec l'os du palais, & ensuite avec l'os maxillaire: mais cette union ne les doit pas faire regarder comme faisant partie de l'un ou de l'autre de ces os. Presque tous les os qui se touchent, s'unissent & se soudent ensemble avec l'âge, les uns plutôt, les autres plus tard. Une pièce osseuse peut être regardée comme un os particulier, lorsque dans l'âge où les os sont bien formés, on ne trouve point entr'elles & les pièces voisines une continuité non interrompue d'ossification.

Pour avoir un os ethmoïde auquel les cornets inférieurs restent attachés, je choisis une tête où ces cornets ne soient point encore soudés avec les os du palais & les os maxillaires. J'ouvre le sinus maxillaire par sa partie externe, je détruis le bord de l'os maxillaire

(b) *Adversaria VI. animadvers. 14.*

ANATOMIE.

Année 1730.

sur lequel l'oreille du cornet inférieur est appliqué. Pour ne point en même-temps détacher le cornet de l'os ethmoïde, il faut un peu d'adresse & de patience, & avec cela ne réussit-on pas toujours. L'oreille du cornet étant ainsi dégagée, on ôte l'os maxillaire que suit ordinairement l'os du palais, & le cornet reste attaché à l'os ethmoïde.

Au reste, il n'est pas besoin de cette préparation, si l'on veut seulement s'assurer de la continuité des lames spongieuses inférieures avec l'os ethmoïde; il ne faut que consulter des têtes où il n'y a rien de détruit, on verra presque toujours que du bord supérieur de chaque cornet inférieur s'élève une lame qui va s'attacher à l'os ethmoïde, & lorsque les cornets inférieurs sont séparés de l'os ethmoïde, on apperçoit sur leur bord supérieur de petites éminences osseuses qui ne paroissent être que les restes de la lame rompue.



MÉDECINE.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

LIBRARY

540 EAST 58TH STREET

MÉDECINE.

M É D E C I N E.

OS TROUVÉ DANS LA SUBSTANCE DU CŒUR.

IL n'est pas fort rare que des membranes, des tuniques d'arteres, des tendons, des cartillages, prennent la consistance d'os, sur-tout dans les vieillards; on en a vu plusieurs exemples dans les volumes précédens : mais il n'étoit pas encore connu des anatomistes, du moins que l'on sache, que des chairs musculeuses fussent sujettes à cette altération, si ce n'est lorsque la fracture de quelques os donnent lieu à l'épanchement du suc osseux dans les interstices de fibres charnues voisines, & que ce suc a la force de les ossifier. C'est-là un accident, & ces fibres ne se font pas ossifiées d'elles-mêmes : mais voici un cas où elles l'ont fait, & on en doit la connoissance à M. Croissant de Garengot chirurgien de Paris.

On a trouvé un os long de $4\frac{1}{2}$ pouces, large de plus de 1 pouce en quelques endroits, d'une figure semi-lunaire & torse, convexe dans son milieu, & plat sur sa surface extérieure, entièrement enfermé dans la substance du cœur d'un R. P. Jésuite, mort à l'âge de 72 ans. Il n'en sortoit aucune partie au dehors, & il ne pénéroit point dans les ventricules. Pour mieux comprendre sa position, il faut se souvenir que le cœur est formé de trois grands muscles, ou portions charnues très-distinctes. Deux de ces portions sont deux vases musculeux, c'est-à-dire, les deux ventricules, adossés l'un contre l'autre, & la troisième portion est une enveloppe pareillement musculeuse, qui s'élevant de la pointe du cœur va couvrir les deux ventricules, l'os passoit entre cette enveloppe commune & les deux ventricules, de sorte qu'il n'entroit dans aucun, & les embrassoit par dehors comme une espece de baudrier. Il montoit obliquement en passant sur le ventricule droit sur le gauche, & s'étendoit jusqu'à l'oreillette gauche.

Des fibres charnues étoient de tous côtés si fortement attachées à cet os, qu'elles sembloient y prendre naissance. C'étoit au contraire l'os qui naissoit d'elles. Les fibres extérieures des ventricules, & les intérieures du grand muscle qui le couvre, dans l'état naturel ne faisoient que se toucher, s'étoient confondues ensemble en se durcissant, & avoient formé cet os si extraordinaire. Les fibres qui y étoient si adhérentes alloient encore augmenter sa substance.

Malgré cela les gros vaisseaux qui partent de la base du cœur n'étoient point ossifiés, quoiqu'ils le soient assez souvent dans les

vieillards, seulement approchoient-ils un peu de la consistance de cartillage.

MÉDECINE.

Année 1727.

Il est aisé d'imaginer les maux que devoit produire la difficulté, la gêne qu'apportoit aux mouvemens du cœur cette ceinture of-
fense, & l'on ne peut que s'étonner du long âge où le malade n'a
pas laissé de parvenir.

FOIE PROLONGÉ SINGULIÈREMENT.

Hist.
(*) Coll. Acad.
T. I. p. 654.

Nous avons rapporté en 1701 (*) une observation de feu M. Lit-
tre sur le foie d'un homme tué en parfaite santé, où les glandes,
naturellement invisibles par leur petitesse, se découvroient aisément
sans microscope. M. Maloët a confirmé cette observation, mais par
le foie d'un homme dont la première & la principale maladie avoit
dû être une obstruction dans ce viscere. Aussi les glandes de ce der-
nier foie étoient-elles plus grosses que celles du premier, elles
avoient souvent jusqu'à deux lignes de diametre, & quelquefois
trois. Elles étoient d'un jaune pâle, parce qu'elles étoient commu-
nément assez grosses pour laisser paroître une partie de la couleur
de la bile, qui s'y étoit amassée & épaissie. Ainsi il n'y a presque
pas lieu de douter que les glandes invisibles, dont le foie est tout
semé, ne soient destinées à la filtration de la bile. (*) Si la gran-
deur extraordinaire, quoique moindre, des glandes du foie dans le
sujet de M. Littré, n'étoit pas une conformation naturelle, c'étoit
le commencement d'une obstruction dans le foie, que cet homme
eut eue, s'il eut vécu plus long-temps.

(*) Voyez sur la structure intime du foie, un excellent Traité de M. Ferrein
en 1749.

ADHÉRENCES DU PÉRITOINE.

Hist. C E même sujet de M. Maloët avoit une autre particularité re-
marquable, le péritoine épais d'environ une ligne en quelques en-
droits, dur, & presque cartilagineux, & cela à peu près dans toute
son étendue, adhérent aux intestins & à toutes les parties qu'il
touchoit. (**) Mais M. Maloët a vu dans un autre sujet une adhé-
rence du péritoine beaucoup plus singulière. Il s'étoit attaché à la
partie convexe du foie, & ce viscere étoit tellement rapproché du
diaphragme & des fausses côtes, que les quatre premières de ce
côtes s'étoient enfoncées dans le foie, & y avoient tracé chacune
un sillon, qui représentoit parfaitement leur direction, & assez

(**) On trouvera un autre exemple très-singulier de l'endurcissement du péri-
toine, dans le VIIIe Tom. de la Coll. Acad. Part. Etrang. pag. 430.

exactement leur longueur & leur largeur. Cet accident causoit au malade, dans cette région, une douleur qui ne se dissipoit jamais totalement, mais que M. Maloët soulageoit seulement par de fréquentes saignées, par des tisanes, par des émulsions, par l'abstinence du vin, qui procuroient quelque relâchement dans l'adhérence du péritoine aux parties qu'il incommodoit.

MÉDECINE.

Année 1727.

VOLVULUS.

UN portefaix, âgé de 30 ans, en faisant un effort pour soulever un fardeau, fut surpris d'une douleur dans le bas ventre, qui ne l'a jamais depuis entièrement quitté. Il ne laissa pas de travailler encore pendant plus d'un an dans les intervalles, où sa douleur étoit supportable, mais enfin elle cessa de l'être. Il lui survint au bas ventre une dureté éminente & douloureuse qui sembloit menacer d'un abcès. Elle devenoit toujours plus profonde : mais elle étoit errante, tantôt paroissant occuper toute la capacité, tantôt cantonnée d'un côté, tantôt de l'autre. A la fin elle se fixa dans la région iliaque gauche ; le malade avoit le ventre paresseux, il vomissoit quelquefois sans beaucoup de suite, les alimens, les purgatifs & les lavemens passoient assez bien. Cependant la fièvre lente vint à s'allumer, qui avec les grandes douleurs & les longues insomnies, causa la mort. Nous supprimons le détail des remèdes qu'employa M. du Puy, médecin du Roi à Rochefort, qui traita le malade, il sera aisé aux habiles médecins de les imaginer, & nous en voulons venir à la cause singulière de la maladie. Elle ne pouvoit se manifester que par l'ouverture du cadavre, que fit M. du Puy.

Hist.

L'intestin colon étoit d'une grosseur démesurée. Il rentroit en lui-même de haut en bas de la longueur de 4 doigts, un peu au-dessus de la courbure par laquelle il va joindre le *rectum*, & il rentroit de même de bas en haut de la longueur de 6 doigts au-dessous de l'endroit où il se recourbe pour descendre dans l'hypochondre gauche ; & entre les deux endroits marqués par ces deux différens replis, se trouvoit dans la cavité de cet intestin un corps étranger, retenu & serré par ces replis dans ses deux extrémités, & flottant dans le reste de son étendue ; il avoit environ 10 doigts de long & 5 de circonférence dans sa partie la plus large, car sa figure étoit à peu près cylindrique. Ce corps étranger n'en étoit pourtant pas proprement un, c'étoit la membrane interne du colon qui s'étant détachée de l'autre, comme si un poids l'eut tirée, étoit descendue dans l'intestin en s'allongeant toujours au-delà de son extension naturelle, & selon toutes les apparences en prenant aussi une nourriture vicieuse. M. du Puy trouva à l'extrémité inférieure de cette énorme appendice trois glandes grosses comme des petits marons, & d'une consistance très-ferme, c'étoient là les poids qui

MÉDECINE.

Année 1727.

selon la conjecture de M. du Puy, avoient tiré la membrane interne du colon en embas, ils avoient toujours grossi, & augmenté de force. On voit assez comment un grand effort du portefaix avoit pu être la première cause de tout ce désordre, & comment la longue continuation d'un travail dur & forcé avoit toujours augmenté le mal. Les vaisseaux dérangés, comprimés, tirailés de différentes façons, ont altéré les liqueurs qu'ils portoient, delà les inflammations, les abcès, la fièvre. Les intestins grêles ne déchargeoient pas les matieres avec facilité dans le colon engorgé en grande partie, & par-là ils se gonfloient trop, & formoient une tumeur qui se portoit tantôt d'un côté, tantôt d'un autre, selon l'endroit de leurs circonvolutions où étoit posé l'amas des matieres ; il y avoit aussi une autre tumeur causée par l'appendice qui se formoit dans la cavité du colon, & qui n'y étoit point encore arrêtée par ses deux extrémités : mais elle l'a été enfin, quand cet intestin à force d'être agité & irrité est venu la saisir & se coller à elle par ses deux bouts. Il laissoit toujours un passage, quoique moins libre, aux alimens & aux remèdes.

C'est une chose connue que les intestins, & sur-tout les grêles peuvent rentrer en eux-mêmes par un repli fait de haut en bas ou de bas en haut, mais M. du Puy avoue qu'il n'avoit jamais ni vu, ni lu qu'une portion des parois d'un intestin rentrât en dedans de son canal, & y fit une longue appendice intérieure. Non-seulement les maux qui viennent d'un dérangement extraordinaire des solides sont presque absolument incurables, mais il est difficile d'avoir des signes auxquels on les connoisse, sur-tout si ces dérangemens sont rares comme celui-ci. Il est pourtant toujours bon de savoir qu'ils sont possibles. (*)

(*) Il y a des détails très-intéressans sur le *volvulus*, dans le Tom. IX de la *Coll. Acad. Part. Etrang. Disc. Prélim. p. lxxxij. Mémoires p. 347. Appendix, pag. 20.*

Foye prolongé jusqu'à la Rate.

HIST. **M**ONSIEUR Maloët a fait voir à l'Académie que le petit robe du foie d'un homme, âgé de plus de 40 ans, étant plus mince & plus étroit qu'à l'ordinaire, s'étoit prolongé jusqu'à la rate qui avoit conservé sa situation naturelle, & en recouvroit la partie supérieure dans l'étendue de 5 ou 6 travers de doigt. En cet endroit, où les deux membranes externes des deux viscères étoient immédiatement appliquées l'une sur l'autre, ou quelquefois des filers fort courts continus aux deux membranes, les attachoient ensemble plus étroitement. Comme le foie est naturellement dans l'hypocondre droit, & la rate dans le gauche, cette disposition singulière pourroit faire qu'une maladie qui n'attaqueroit que le foie, telle que la jaunisse,

causeroit du côté gauche une douleur qu'elle ne devoit point causer, & c'est ce que M. Maloët assure avoir vu arriver dans les jaunisses; on ne soupçonnoit point par où la rate y pouvoit être intéressée.

Sur une Hydropisie du péritoine.

NOUS avons déjà parlé d'une hydropisie du péritoine (a) dans l'histoire de 1707 (a*), & il sera bon que l'on s'en souvienne ici. Elle fut observée par feu M. Littré dans le cadavre d'une dame, qui en mourut au bout de quatre ans. Selon les idées qu'il en prit par les circonstances qui l'accompagnoient, cette maladie ne pouvoit se former que lentement, ni devenir fort douloureuse & mortelle qu'assez tard. En voici une autre un peu différente par son siège, mais beaucoup plus par la promptitude dont elle se forma (b), elle n'a pas été vue sur le cadavre, car heureusement M. Chomel la guérit parfaitement, mais il la reconnut à un grand nombre de signes indubitables. En voici l'histoire fort abrégée.

Une femme de 24 ans eut une première grossesse accompagnée de plusieurs indispositions que lui causerent apparemment des chagrins très-cuivans. Elle accoucha cependant sans accident fâcheux: mais la fièvre, qui vint à l'ordinaire au bout de trois jours, devint continue; les évacuations qui devoient suivre l'accouchement furent totalement supprimées & le ventre enfla à tel point, qu'en trois semaines il devint aussi gros qu'à la fin de la grossesse. Enfin un jour qu'elle dormoit, son ombilic s'ouvrit, & il en sortit 4 ou 5 pintes d'une liqueur aussi infecte que de vieille saumure corrompue.

En fondant par l'ouverture de l'ombilic, on reconnoissoit & l'étendue du sac d'où cette liqueur étoit sortie, & sa position (c). Il étoit entre les muscles du bas-ventre & le péritoine, dont la surface extérieure s'applique à ces muscles.

On entretenoit l'ouverture de l'ombilic pour faire sortir du sac la matière qui y étoit contenue, & se reproduisoit toujours, & par cette même ouverture on injectoit ensuite des eaux vulnérables, qui lavoient le sac. On crut d'abord qu'il faudroit faire encore une se-

(a) Les anciens auteurs n'ont fait aucune mention de cette espèce d'hydropisie. Nuck en a fourni le premier des exemples incontestables, dans le chapitre où il traite des vaisseaux lymphatiques du péritoine. Il parle, entr'autres, d'une dame de 50 ans, à laquelle on trouva par l'ouverture de son corps, après quatre années de maladie, jusqu'à 95 livres de liqueur accumulée dans cet espace.

(a*) Coll. Acad. Tom. II, pag. 427.

(b) Dans deux autres femmes en couche, dont les lochies avoient été supprimées, les cuisses étoient devenues en 24 heures d'une grosseur considérable; M. Chomel ne put en procurer la résolution qu'avec bien de la peine, & par le secours d'une fomentation faite avec la persicaire & l'absinthe animée avec le sel ammoniac.

(c) On conduisit la sonde sans résistance dans les parties latérales & inférieures de l'hypogastre jusqu'à l'os pubis & aux aines.

MÉDECINE.

Année 1728.

conde ouverture, ou contr'ouverture à l'aine, afin de vider entièrement la matiere vicieuse du sac : mais comme elle étoit de jour en jour & moins vicieuse & moins abondante, on se flattoit qu'on ne seroit pas obligé d'en venir à la contr'ouverture, lorsque tout d'un coup la malade ayant manqué à l'exaétitude extrême du régime qui lui étoit prescrit, les premiers accidens recommencerent, & même plus fâcheux, la matiere qui sortoit par l'ombilic avoit un mélange de matiere bilieuse & fécale, ce qui marquoit que le péritoine s'étoit ulcéré, avoit percé un intestin en quelque endroit, au-lieu qu'auparavant ce même péritoine se recolloit doucement aux muscles, & reprenoit sa situation naturelle, qui annonçoit une entière guérison.

On fit la contr'ouverture (d), & avec plus de succès qu'on n'osoit presque l'espérer, on vuida toute la matiere de l'hydropisie, le sac bien nettoyé par les vulnéraires se referma, ou plutôt cessa d'être un sac, puisque le péritoine reprit son adhésion aux muscles, son ulcere fut guéri, les deux plaies de l'ombilic & de l'aine se cicatriferent, & au bout de deux mois la cure d'une maladie si singuliere fut parfaite.

M. Chomel fait voir que sa premiere cause fut la suppression des évacuations qui devoient venir après l'accouchement, & en même-temps le reflux du lait dans le sang, qui lorsqu'il n'a pû être prévenu dans les femmes qui ne nourrissent pas leurs enfans, cause de si grands désordres. Il seroit difficile de dire pourquoi le péritoine plutôt que tout autre partie a été le siege de la maladie : mais enfin il étoit propre par sa structure à l'être. M. Chomel cite les Anatomistes modernes qui y ont découvert des vaisseaux lymphatiques inconnus aux anciens, & l'on sait qu'à cause de leur extrême délicatesse ils se crevent facilement, & à cause de leur nombre rendent beaucoup de liqueur. D'ailleurs M. Winslow a fait voir que la portion ou lame extérieure du péritoine adhérente naturellement aux muscles du bas-ventre, est un tissu cellulaire & filamenteux, où il est aisé qu'une liqueur extravasée se conserve, & augmente toujours en quantité faute d'écoulement. Enfin il est certain que les vaisseaux sanguins épigastriques envoient des rameaux tant au péritoine qu'aux mammelles, & que les vaisseaux des mammelles en envoient aussi au péritoine, ce qui peut faire une communication des mammelles au péritoine. Or le lait qui reflua des mammelles dans le sang étoit apparemment chargé de sucs âcres à cause de toutes les indispositions précédentes de la grossesse. De-là sa qualité corrosive, dont on a vu le plus sensible effet dans la plaie naturelle de l'ombilic. Le sang fut encore inondé par la suppression des évacuations néces-

* (d) Entre la ligne blanche & l'aine droite, dans la partie inférieure & latérale de l'hypogastre. On introduisit une mèche par l'ouverture de l'ombilic & celle qu'on venoit de faire pour entretenir leur communication & donner issue par l'ouverture inférieure aux injections qu'on seroit par l'autre.

faïres, & il n'est plus étonnant qu'en ce cas-là une hydropisie du péritoine, qui n'auroit dû être que lente, ait été si précipitée (c). MÉDECINE.

(c) Dans toutes les observations des modernes sur l'hydropisie du péritoine; l'auteur n'en a point trouvé qui soit survenue après l'accouchement, en quoi celle qu'on vient de rapporter lui a paru nouvelle, & mériter une attention particulière. Année 1729.

Il n'ajoute rien touchant la pratique & la cure d'une semblable maladie, dans les différens sujets de l'un ou de l'autre sexe, où elle pourroit arriver, M. Littre s'étant assez étendu sur cette matière dans son mémoire donné en 1707.

Tout ce qui regarde l'hydropisie du péritoine, a été fort approfondi par M. Van-Swieten, *Comment. in Boerh. Tom. IV. Aph. 1226.*

Il y a des discussions très-importantes sur la cure de l'hydropisie du péritoine & des autres hydropisies enkistées, dans le IX^e Tom. de la *Coll. Acad. Part. Etrang. Disc. Prélim. pag. lxxix. Mém. p. 339.*

S U R L E S I M A R O U B A.

VOICI un nouveau remède, végétal aussi-bien que le quinquina Hist: & l'ipecacuana, venu comme eux d'Amérique, & aussi spécifique qu'eux. Nul remède spécifique pour une maladie ne l'est pour toutes les espèces de cette maladie, & il y en a tel, qui est excellent, & à qui on fait dans la suite du temps l'injustice de le négliger ou de le mépriser, parce qu'on lui avoit fait d'abord l'honneur excessif de le croire infailible sans distinction. L'ipecacuana est peut-être prêt à tomber dans ce cas, il manque bien des dissenteries, mais le Simarouba vient heureusement pour lui servir de supplément, M. de Jussieu l'a trouvé assez sûr pour celles que l'ipecacuana auroit manquée. Il n'a pas oublié à bien distinguer ces différentes espèces.

Le Simarouba est une écorce, qui fut envoyée pour la première fois de la Cayenne ici en 1713, comme un très-bon remède pour les dévoyemens dissenteriques; il y en eut beaucoup, & de violens en 1710, qui ne faisoient le plus souvent que s'irriter par l'ipecacuana, & la nouvelle drogue au contraire y réussit très-bien. M. de Jussieu, qui n'en avoit eu de ce premier envoi qu'une petite quantité, fut curieux d'en avoir encore dans la suite (a), & il en éprouva toujours d'aussi bons effets, bien entendu qu'il ne l'appliquoit pas indifféremment à toutes sortes de dissenteries. La préparation de ce remède est la plus simple qu'il soit possible: on le prend en décoction comme du thé, & dès le second verre on s'aperçoit ordinairement qu'il agit. Le goût en est fort supportable, un peu d'amertume marque une substance âcre & stomachique qui rétablit les forces de l'estomac; la couleur laiteuse que prend l'eau vient d'une substance balsamique & onctueuse, qui arrête les douleurs & les

(a) Il en reçut une cinquantaine de livres de M. Barrere, médecin botaniste, à son retour de la Cayenne, en 1723.

épreintes ; la prompte suppression du sang & la constipation qui survient , indiquent une qualité astringente & vulnéraire.

MÉDECINE.

Année 1729.

Dioscoride parle d'une écorce , qu'on apportoit du fond de l'Orient , & qui s'employoit pour les hémorrhagies & les dysenteries. La couleur en étoit jaunâtre , & c'est à peu près celle du Simarouba. On l'appelloit *Macer* ou *Macir*. Pline , Galien , & les Arabes en ont aussi parlé. On ne peut guere douter qu'une écorce dont quelques relations des Indes Orientales font mention , en lui attribuant les mêmes vertus , & avec les plus grands éloges , ne soit ce *Macer* des Anciens , & la vraisemblance est d'autant plus forte , qu'en quelques lieux des Indes cette écorce a le nom de *Macre* , ou *Mocreruipé*. Il ne seroit nullement étonnant qu'elle se trouvât aussi en Amérique sous un autre nom , l'Asie & l'Amérique ont plusieurs plantes , qui leur sont communes à l'exclusion de l'Europe , & peut-être sera-ce là un des moyens qui serviront un jour à décider si l'Amérique est une colonie de l'Asie.

M. de Jussieu ne détermine point encore , malgré la grande conformité du *Macer* des Anciens , du *Macre* des Indiens orientaux , & du *Simarouba* des occidentaux , que ce soit la même plante. Il attend de plus grands éclaircissements sur ce point , & même sur les propriétés particulières de ce remède , dont il n'a pas fait autant d'expériences qu'il le souhaiteroit. Ses provisions étoient courtes , & il n'y a peut-être plus de *Simarouba* à Paris.

Quand M. de Jussieu en eut parlé à l'Académie pour la première fois , M. d'Inard fit voir aussi quelques relations qu'il avoit des effets de ce remède , & de la manière de s'en servir. On profitera de tout , nous ne faisons principalement ici qu'annoncer le *Simarouba* (*), & préparer le public à cette nouveauté : mais combien d'accidens , combien de circonstances étrangères doivent concourir pour l'entier établissement de la chose du monde , qui seroit la plus utile !

Mem. Le *Simarouba* ressemble assez , pour l'extérieur & pour l'intérieur , à celle du tilleul , elle a même sa qualité filandreuse qui la rend souple & difficile à se casser , & étant mâchée , elle a un petit goût d'amertume très-supportable qu'elle communique à l'eau dans laquelle on la fait bouillir.

On remarque , tandis que cette ébullition se fait , que l'eau dans laquelle on a jetté cette écorce , devient blanche , mousseuse comme du lait , qu'elle s'élève plus considérablement dans le vaisseau qui la contient que ne le font les décoctions des drogues ordinaires , & qu'après cette ébullition étant reposée , elle prend une couleur rougeâtre approchant de celle de la petite bière.

Depuis près de quinze ans que j'emploie le *Simarouba* , j'ai remarqué que deux gros de cette écorce , bouillis dans trois demi-

(*) Cette écorce a pris depuis beaucoup de crédit en médecine , où elle est maintenant très-bien établie.

septiers d'eau, que l'on réduit par l'ébullition à chopine, fussent pour trois verrées, qui est la dose ordinaire de ce remède.

Cette simple décoction m'ayant toujours mieux réussi que la poudre de l'écorce & de son bois, je la conseille d'autant plus volontiers qu'elle n'est point désagréable à boire; néanmoins lorsque quelques malades aiment mieux prendre le *Simarouba* en poudre, il faut faire raper cette écorce & ce bois à peu près comme le tabac, & en donner le poids de douze ou de vingt grains de trois en trois heures, ou en pillules, ou entre deux tranches de potage. Cette manière est vraisemblablement préférable à celle qu'Acosta dit que les Médecins Indiens ont de donner cette poudre dans du petit lait aigri.

Avant de faire part au public de ce que j'écris aujourd'hui, je me suis assuré par mon expérience que l'effet du *Simarouba* a presque toujours été constamment le même dans les dysenteries opiniâtres & glaireuses, dans les dévoiements bilieux & sanguinolens, qui presque tous à la troisième ou sixième verrée se sont arrêtés sans aucune douleur, ni aucune évacuation par haut & par bas, si ce n'est que les urines couloient en plus grande quantité, & devenoient mieux colorées, & qu'il survenoit quelquefois & dans certains sujets des sueurs abondantes.

Presque tous ceux qui en ont été guéris, m'ont rapporté qu'ils avoient senti intérieurement dès la seconde verrée de la décoction du *Simarouba* une espèce de mouvement sourd par tout le corps, ce qu'ils appelloient un combat avec le mal, à peu près semblable à l'effet que produit le quinquina, lorsqu'étant donné à propos, il arrête subitement un accès de fièvre.

Enfin quoique j'aie vu que ceux de ces malades qui étoient les plus exténués & les plus dégoûtés, aient repris dès la seconde nuit qui a suivi l'usage de ce remède, une sérénité qui étoit un pronostic de leur guérison prochaine, & aient recouvré un sommeil doux & l'appétit qu'ils avoient perdu; néanmoins il s'est trouvé quelques sujets qui, ou par le défaut de régime, ou par quelque reste de maladie, sont retombés quelques jours après leur rétablissement; mais par l'usage de la même boisson réitérée deux à trois jours de suite, le mal a enfin cessé.

Malgré les bons effets du *Simarouba*, desquels je rends témoignage, il faut pourtant avouer qu'il seroit dangereux, ou du moins inutile de s'en servir dans des dévoiements, des pertes & des dysenteries, où l'évacuation des premières voies seroit nécessaire, avant de songer à raffermir les entrailles, parce que la constitution qui survient après ce remède, & qui dure deux & trois jours, pourroit occasionner quelque dépôt, sur-tout dans des sujets où les reins sont embarrassés, & dans les personnes qui ne sont pas volontiers. Ainsi il me paroît être de la prudence non-seulement d'avoir recours, avant l'usage du *Simarouba*, aux remèdes généraux, mais encore de proportionner la dose à l'état du malade.

Année 1729.

A juger par le goût d'une légère amertume que l'on sent en mâchant le *Simarouba*, aussi-bien que par la couleur blanchâtre & laiteuse qu'on remarque qu'il produit dans l'eau, lors de son ébullition, & par la promptitude avec laquelle il arrête les dévoiements dysentériques les plus opiniâtres & les plus invétérés, non-seulement en supprimant tout-à-coup le sang qui étoit mêlé avec les déjections; mais encore en rendant aux excréments leur consistance naturelle, on peut assurer qu'il entre dans sa substance une matière saline, acre, enveloppée de parties huileuses & balsamiques. Car son amertume & le recouvrement de l'appétit qu'il procure, dépendent de cette matière acre qui devient stomachique; la couleur laiteuse que l'eau dans laquelle on fait bouillir cette écorce prend pendant son ébullition, y indique une qualité balsamique onctueuse, dont les preuves certaines sont le calme & la cessation subite des épreintes & des autres douleurs: enfin par la prompte suppression de l'hémorrhagie & la constipation considérable du ventre, on y reconnoît une vertu vulnéraire & astringente, qui étoit la plus estimable du *Macer* des anciens.

La découverte d'un spécifique pour la guérison de certaines dysenteries qui ne cédoient dans ce pays-ci, ni à l'usage de l'*Ipecacuanha*, ni aux autres remèdes estimés pour ce mal, n'est pas le seul fruit que le public peut tirer des observations que je viens de donner; elles nous font voir de plus que toutes les plantes peuvent être usuelles, qu'il ne faut pas légèrement retrancher de ce nombre celles dont on ne connoît pas actuellement toutes les propriétés, que c'est au médecin praticien de faire valoir à propos ces secours qui seroient insensiblement négligés, si l'on regardoit la botanique comme une science de pure curiosité; qu'on ne sauroit, sans les lumières qu'elle donne, reconnoître pour l'avantage de la médecine plusieurs remèdes spécifiques indiqués par les anciens, & perdus depuis long-temps; & combien il faut apporter de précautions dans l'usage de ceux qui nous sont vantés par les voyageurs, pour ne les employer que dans les cas & dans les circonstances où ils sont convenables.

CONFORMATION EXTRAORDINAIRE.

MONSIEUR Chauvet, médecin de l'hôpital de Toulon, a envoyé à M. Helvétius, & par lui à l'académie, la relation d'un dérangement extraordinaire de parties, qu'il avoit trouvé le 11 Juin 1729 à l'ouverture du cadavre de M. de Robertot, Lieutenant-Colonel du régiment Royal Dauphin. Le ventricule & le colon étoient placés contre nature dans la cavité gauche de la poitrine, où ils entroient en perçant le diaphragme, la rate y entroit aussi, mais

seulement par sa moitié supérieure, & avoit de même son passage au travers du diaphragme. Les endroits où le diaphragme étoit percé contre l'état naturel, étoient des especes d'anneaux cartilagineux, fortement adhérens aux corps qu'ils embrassoient, & qu'il fallut couper avec le scalpel; ce qui détermina M. Chauvet à croire que cette vicieuse disposition n'étoit pas récente, mais qu'elle venoit de la premiere conformation.

MÉDECINE.

Année 1729.

Le colon, après avoir percé le diaphragme vers sa partie latérale gauche, couvroit le ventricule, & perçoit encore le diaphragme vers sa partie moyenne pour rentrer dans sa cavité naturelle, & continuer le conduit intestinal. Les poudons comprimés par des corps étrangers, qui prenoient une grande partie de l'espace qu'ils auroient dû occuper, étoient minces, flétris, repliés en eux-mêmes, incapables d'une dilatation suffisante. Le côté droit de la poitrine étoit rempli d'une sérosité abondante, qui avoit formé une hydropisie que M. Chauvet pronostiqua sur l'état où il vit le malade, & qui fut la cause immédiate de sa mort. Le cœur étoit extraordinairement gros, apparemment à cause des efforts continuels qu'il étoit obligé de faire pour pousser un sang peu animé d'air. Il est aisé de juger tout ce qui devoit s'ensuivre d'une si étrange conformation. Dans ces cas-là on ne peut connoître que tard les véritables causes des maux : mais il auroit été inutile de les connoître plutôt. Il est pourtant bon de savoir que ces cas sont possibles, ne fut-ce que pour la justification de l'art, qui n'y peut remédier.

SUPERFÉTATION.

LA superfétation est fort douteuse, ou plutôt elle est généralement niée. Cependant M. Maffon, docteur de la faculté de Montpellier, & médecin à Beziers, a dit à M. Bouillet, médecin aussi à Beziers & secrétaire de l'académie de cette ville, qu'il avoit vu une femme qui s'étant délivrée d'un embryon enveloppé de ses membranes, bien conformé dans toutes ses parties, & âgé environ de 40 jours, étoit accouchée le lendemain à terme d'une fille se portant parfaitement bien. On ne peut guere demander une superfétation plus sûre : c'est de M. Bouillet, correspondant de l'académie, qu'on tient cette relation de M. Maffon.

MÉDECINE.

GONORRHÉE BATARDE.

Année 1729.

LE même M. Maffon a attesté aussi à M. Bouillet qu'il avoit traité trois personnes d'une gonorrhée singulière. Il sortoit par les glandes de la couronne du gland une matiere parfaitement semblable à celle de la gonorrhée virulente ordinaire, & qui ne demandoit que les mêmes remèdes. Il a ajouté qu'on lui avoit dit que feu M. Barbeyrac & quelques autres médecins de Montpellier avoient déjà observé cette maladie, & l'avoient appelée *gonorrhée bâtarde*. Voilà une preuve assez sensible des glandes, qui, selon le sentiment de feu M. Littre (*), sont à la couronne du gland; & en même temps voilà une gonorrhée qu'il faut ajouter à celles dont il a fait le dénombrement.

(*) V. l'hist. de
1700. Coll. Acad.
Part. Fr. t. I. p. 624.

(**) V. l'hist. de
1711. Coll. Acad.
Part. Franç. t. III.
p. 536.

CALCUL BILIAIRE.

MONSIEUR Geoffroy le cadet a fait voir à l'académie un bézoard d'une espece particulière. C'est une pierre irrégulièrement ronde, de 3 pouces 3 lignes dans sa plus grande longueur, & 2 $\frac{1}{2}$ pouces dans la plus petite, & qui cependant ne pèse pas 5 onces : elle est d'un jaune verdâtre. On l'a trouvée dans la vésicule du fiel d'une tortue de terre de l'isle de Bourbon. M. de Jussieu en a une de même espece, plus plate, d'un pouce d'épaisseur, & grande comme la paume de la main. Elles sont toutes deux formées par couches, ainsi que tous les bézoards : on voit qu'il n'y a point de cavités dans le corps des animaux, de quelque espece qu'ils soient, où il ne se puisse former des concrétions pierreuses.

TUMEUR SINGULIERE.

Hist. **A** l'ouverture du cadavre d'un jeune homme de condition, M. Morand a observé une tumeur fort particulière. Elle occupoit une grande partie de la capacité du bas ventre, principalement toute la région ombilicale, & s'étant allongée entre l'orte & la veine cave, elle avoit écarté la veine de l'artere environ de deux doigts, de sorte qu'elle faisoit avancer la veine en devant contre l'ordre naturel, & se prolongeant par en haut sous le pancreas, avec lequel elle se confondoit, elle se portoit jusques dans la poitrine en accompagnant l'aorte; elle étoit grosse, saillante, blanche, enveloppée par la double membrane du mésentere, sur-tout par la portion qui s'attache les gros intestins, avec laquelle elle s'attachoit postérieurement aux vertebres des lombes.

On l'ouvrit , & on la trouva blanche en dedans comme en dehors , pleine d'une matiere chyleuse , fluide comme du lait en quelques endroits , épaisse en d'autres comme du fromage , & partout sans odeur. Cette tumeur séparée , autant comme on l'a pu , des parties auxquelles elle tenoit , a pesé 7 $\frac{1}{2}$ livres , sans compter les portions qu'on en a laissées en quelques endroits , & la liqueur qui en a coulé dans la cavité du ventre.

MÉDECINE.

Année 1729.

Il est visible qu'il s'étoit fait une grande obstruction dans les glandes du mésentère , d'où le chyle ne couloit plus , comme il l'auroit dû , dans les veines lactées , ou n'y étoit plus poussé avec assez de force pour passer de-là dans son réservoir. Aussi ces veines tendues par du chyle engorgé , étoient-elles visibles , contre leur ordinaire , & quand on les ouvroit , il en sortoit du chyle encore coulant , quoiqu'il y eut 26 heures que la mort fut arrivée. On conclura sans peine que faute de la distribution du chyle , le sujet devoit être tombé dans une extrême maigreur.

Les intestins situés autour de la tumeur étoient fort rouges , & les vaisseaux sanguins pleins & ramifiés , comme s'ils eussent été injectés.

L'estomac gêné par la tumeur étoit considérablement rétréci avant que de former le pilote , mais la poitrine se trouvoit beaucoup plus endommagée. Un peu d'eau sanguinolente étoit épanchée du côté gauche , & il paroissoit en quelques endroits des taches très-livides. Du côté droit le poumon adhérent à la plevre dans presque toute sa circonférence , étoit dur & squirreux dans une assez grande étendue de sa partie antérieure , & renfermoit en sa substance une petite pierre. La partie postérieure étoit molle & flasque.

Tout le reste étoit dans l'état naturel. On se dispensa d'ouvrir la tête , parce que les causes de mort se montrèrent assez manifestement.

DÉSDORDRE DANS LES GROS VAISSEAUX SANGUINS.

LE même M. Morand en ouvrant le corps d'un marchand de Paris , qui après avoir été sujet à des palpitations de cœur étoit mort brusquement , ne fut pas surpris de trouver des concrétions polypeuses , moulées dans l'aorte & dans les branches des artères & des veines pulmonaires ; mais il le fut de quelques accidens plus singuliers. Au côté gauche du cœur une des deux valvules mitrales du sac pulmonaire étoit changée en une espèce de poche , dont le fond regardoit le sac , & l'ouverture regardoit le ventricule. Cette poche étoit la valvule même , dilatée jusqu'à pouvoir contenir le pouce , épaisse , & ayant de petits os en plusieurs endroits. Pareillement

Hist.

MÉDECINE.

Année 1750.

les trois valvules sigmoïdes de l'aorte considérablement épaissies avoient chacune en différens endroits de petits os très-solides, irrégulièrement arrangés, & élevés en forme de roche. Il est aisé de voir que du sang qui tomboit du sac pulmonaire pour entrer dans le ventricule gauche, une partie devoit s'arrêter dans la poche formée contre nature, & que l'autre ne pouvoit enfler qu'avec beaucoup de peine la route de l'aorte, dont les valvules épaissies & ossifiées ne se laissoient pas applatir, comme il l'eut fallu.

GROS CALCUL DANS LE REIN SANS DOULEUR.

Hist. **U**N homme de 28 ans employé à Brest dans les fermes du Roi, s'étoit plaint pendant 10 mois d'une douleur de poitrine, qui lui ôtoit la faculté de respirer, d'un vomissement qui lui prenoit par paroxysmes, & d'une pesanteur dans le bas-ventre. Il mourut après avoir essayé inutilement tous les remèdes ordinaires; & il fut ouvert par M. Cadran chirurgien des vaisseaux du Roi à Brest, qui en a envoyé la relation à M. du Fay. On lui trouva plus de causes de tous ses maux qu'il n'en falloit; les poudrons flétris & très-secs, la plevre très-enflammée, les intestins gangrenés, la vessie raccornie & vuide, la vésicule du fiel pareillement toute vuide: mais on lui trouva aussi ce qu'on n'eût pas soupçonné, & ce qui n'avoit rapport à aucun des maux dont il se plaignoit. Il n'avoit jamais rendu de sable, jamais eu de douleurs néphrétiques, ni de suppression d'urine: cependant son rein droit, devenu extraordinairement gros, d'une substance cartilagineuse & si dure qu'on eut de la peine à le couper, renfermoit une grosse pierre du poids de 6 onces $\frac{1}{2}$. Le corps de la pierre, formé à l'ordinaire par couches, remplissoit la capacité du bassin, & par son bout inférieur enfiloit la route de l'urètre: mais il partoît de ce corps un grand nombre de branches d'une figure extrêmement irrégulière, dont les unes se distribuoient dans les cellules des vaisseaux excrétoires, & les autres ne s'attachoient à rien; elles n'étoient toutes que des graviers entassés, & enveloppés d'une lame osseuse, tirant sur la couleur d'un corail blanc. Le rein gauche étoit dénué de toute sa substance, n'ayant ses cellules remplies que d'une liqueur verdâtre. Il est presque inconcevable que de semblables reins ne se soient pas fait sentir; aussi-bien que toutes ces autres parties qui n'étoient pas plus mal affectées.

MALADIES VERMINEUSES.

MEDECINE.

Année 1730.
Hist.

MONSIEUR Bouillet, dont nous avons déjà parlé plusieurs fois, secrétaire de l'académie de Beziers, & correspondant de celle de Paris, a écrit à M. de Mairan, que les vers ronds & longs, qui sont toujours assez communs dans le pays où il est, l'ont été beaucoup davantage en 1730. Des personnes de tout âge, de tout sexe, de tout tempérament, en ont été attaquées, & en ont rendu même quelquefois par la bouche. Quelques-uns en sont morts malgré tous les secours de la médecine. La femme d'un artisan de Beziers a été celle qui a eu la maladie la plus considérable & la plus opiniâtre. Elle a jeté dans l'espace de 25 jours 21 ou 22 vers, dont 6 sont venus par la bouche, 5 vivans & un mort, & les autres par les selles, vivans la plupart, mais qui mouroient peu de temps après. Ce n'étoit qu'à force de remèdes les plus puissans redoublés qu'on les arrachoit de son corps; & le plus grand nombre n'en avoit pas été tué.

Cette femme avoit à la vérité usé de quelques mauvais alimens, mais ordinaires dans le pays, & aux gens de son état; & d'autres personnes qui n'en avoient pas usé, & qui faisoient même des excès de vin, ne laissoient pas de tomber dans cette maladie. Cela a fait penser à M. Bouillet que la principale cause de cette abondante génération de vers avoit été la grande douceur de l'hyver de 1730, qui avoit fait éclore leurs œufs en plus grande quantité, & plus facilement; si cependant ces vers sont ovipares.

Car M. Bouillet lui-même rapporte que dans un ver de cette espèce, plus gros que les autres, on a vu clairement de petits vers vivans monter & descendre. Ce fait, qui n'a été vu que de la mere du malade, dont le ver étoit sorti, & qui fut dit aussitôt à un apothicaire de Beziers, ne paroîtroit pas assez attesté, s'il n'y en avoit deux à peu près semblables; l'un dans une lettre insérée dans les *Actes* de M. Bartholin, tom. 3. cap. 58. L'autre dans la nouvelle édition du traité de la *génération des vers* p. 39.

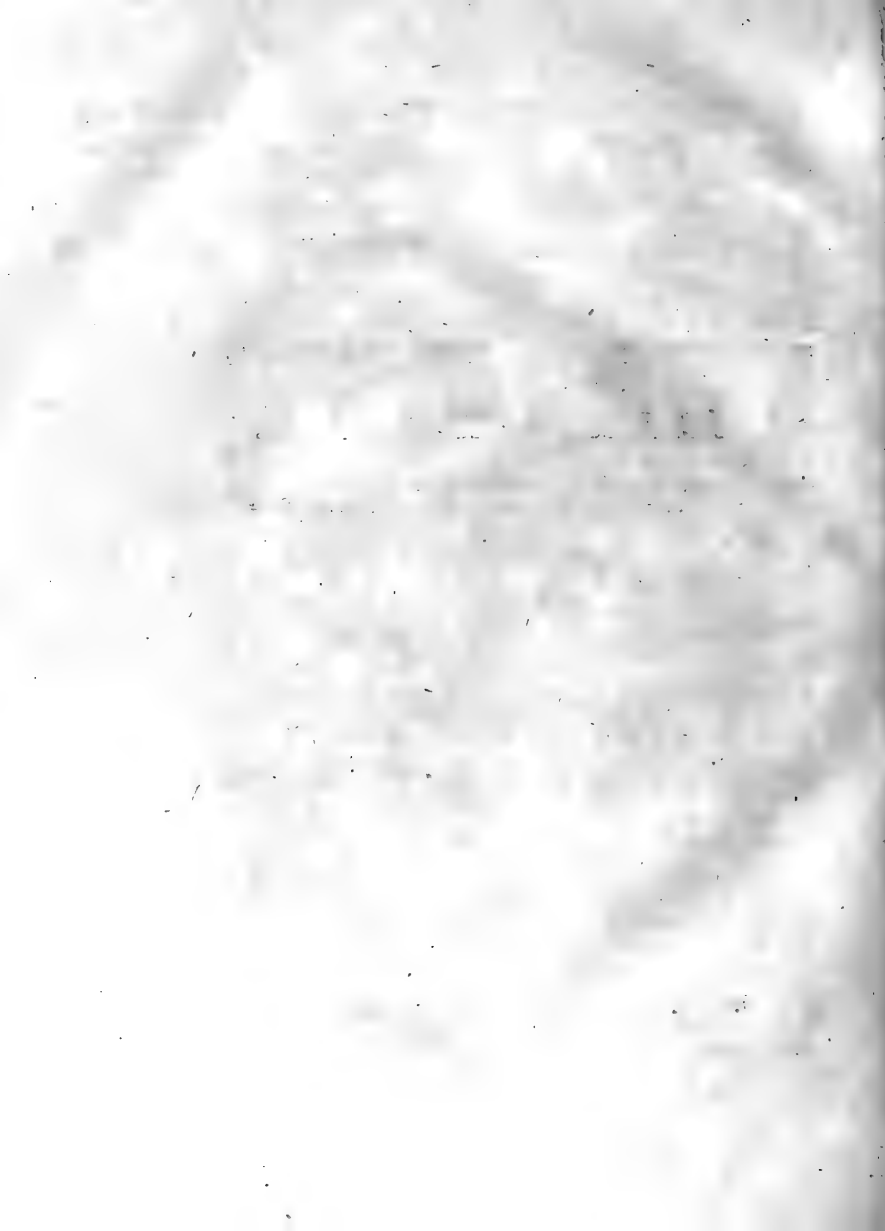


CHIRURGIE.

CHIRURGIE.

Tome VI. Partie Française.

T 11



CHIRURGIE.

CHIRURGIE.

Année 1727.

ACCOUCHEMENT TRÈS-HEUREUX.

UNE paysanne du village de Montorot près d'Illiers fut accouchée d'un garçon vivant, par une sage-femme, qui ne put la délivrer de l'arrière-faix, & l'abandonna 8 jours après l'accouchement sans avoir fait la ligature au cordon ombilical qui sortoit de la matrice. L'accouchée, qui perdoit tout son sang, fut bientôt à la dernière extrémité, & on appella M. Guerin, chirurgien d'Illiers, qui à peine lui trouva encore quelque signe de vie. Cependant en la touchant il reconnut avec certitude qu'elle avoit un second enfant dans sa matrice, & il hasarda de le tirer par les pieds. Il le tira vivant, & c'étoit un garçon, il délivra la mere de son arrière-faix, qui étant commun avec celui du premier, n'avoit pû sortir que les deux enfans ne fussent sortis, & toute cette opération fut si heureuse que la mere fut sauvée, & remise en état d'accoucher de nouveau, & que les deux enfans ont parfaitement bien vécu. Quelles ressources de la nature, & pourroit-on les espérer dans des corps plus accoutumés à la mollesse! M. Geoffroy a communiqué à l'académie ce fait, qu'il tenoit de M. Guerin.

Hist.

DOIGTS DES MAINS JOINTS ENSEMBLE.

LES pieds & les mains ont certainement des rapports de construction des ressemblances bien marquées : cependant on ne seroit point surpris que si quelque-une de ces causes accidentelles qui produisent tant d'irrégularités de construction dans les fœtus, en produisoient quelque-une aux pieds, elle ne la produisît point aux mains; au contraire il seroit étonnant qu'elle le fit, & d'autant plus étonnant qu'elle le feroit plus parfaitement, car quel rapport des pieds aux mains à cet égard, & comment imagineroit-on que cette cause accidentelle, qui seroit ou une compression, ou un défaut de circulation, &c. dût agir précisément de la même manière sur les uns, & sur les autres? C'est pourtant ce qui est arrivé à Besançon, selon un bon nombre de témoignages très-authentiques. La femme d'un vigneron, nommé Jean-François Maigrot, après avoir eu un premier enfant bien conformé, accoucha au mois de Mai 1726 d'une fille qui avoit les cinq doigts de chaque main & de chaque pied parfaitement joints en un seul corps, & faisant le même vo-

Tit ij

CHIRURGIE.

Année 1727.

lume, & la même figure que des doigts séparés à l'ordinaire, qui se tiendroient joints. Toute la différence entre les doigts des mains, & ceux des pieds également confondus, étoit que les premiers étoient couverts d'un seul ongle, dont la grandeur étoit à peu près celle de cinq, & que les autres avoient leurs ongles séparés; posés comme ils devoient l'être naturellement.

Comme il seroit fort fâcheux que cet enfant n'eût que des mains inutiles, on a songé à lui en séparer les doigts par des incisions, & quatre mois après sa naissance M. Bernier, chirurgien-major de la citadelle, en a fait l'opération assez heureusement. Il a même trouvé quelquefois les phalanges de deux doigts voisins confondus, & par conséquent les doigts plus difficiles à séparer. Ces mains ainsi raccommodées par art, ont de l'air d'une patte de chat, les doigts sont courbés, un peu élevés vers le milieu, & l'ongle qu'on a eu l'adresse de ménager à chacun d'eux, se termine en une pointe fort aigüe. Il est difficile de dire si ces doigts, qui auront tous à leurs parties latérales, & selon toute leur longueur, de fortes cicatrices, feront d'un usage bien facile, leur flexion & leur extension seront gênées par ces cicatrices comme par des cordes roides, à moins cependant que la souplesse de parties aussi jeunes, l'usage de topiques émolliens souvent appliqués, & la longue habitude, ne préviennent cet inconvénient. On en peut imaginer encore quelques autres, dont l'événement seul peut décider.

On s'est assuré que la mere n'avoit été frappée d'aucun spectacle, ni d'aucune idée qui ait pu donner lieu à cette conformation irrégulière. C'est-là un excès d'attention, que ceux qui l'ont eue n'ont peut-être pas jugée fort nécessaire, non plus que beaucoup d'autres habiles physiciens.

EXOSTOSE DE L'OS DE LA MACHOIRE.

Hist. **E**N 1716, la fille d'un bourgeois de Vienne en Dauphiné âgée de 12 ans, tomba de 6 pieds de haut sur une pierre de taille, & se cassa la machoire inférieure; entre l'angle & le menton du côté gauche; elle sentit d'abord une très-vive douleur, qui fut suivie d'une contusion considérable. En remuant un peu les deux pièces de la fracture en sens contraires, la malade entendoit une crépitation dans l'endroit le plus douloureux. On lui appliqua pour tout remède pendant 40 jours des compresses d'eau-de-vie, les douleurs augmentèrent toujours, accompagnées d'une difformité à l'endroit de la fracture, & au bout d'un an, on s'aperçut qu'il s'y formoit une petite tumeur. Alors on appella un chirurgien qui appliqua sur cette tumeur les pierres à cautère, & il en sortit des esquilles de différente grosseur, après quoi on mit tout en usage pour empêcher qu'il ne restât une fistule, mais on ne put y réussir. Il sur-

vint en différens temps plusieurs excroissances de chair qu'on faisoit tomber avec une ligature, & de-là ou jugeoit que la tumeur étoit carcinomateuse, & produisoit des *fungus*. Cependant l'exostose grossissoit toujours, & en 1725 elle vint au point que la malade avoit de la peine à prendre des alimens solides. Ses regles se supprimèrent, il se forma un ulcere chancreux avec puanteur à la circonférence de l'endroit carié, la partie tomba en sphacele le 1 Mai 1727; de ce jour la malade ne prit plus que de la limonade pour tout aliment; & elle mourut le 18 âgée de 24 ans.

M. Cremoux, chirurgien-major d'un régiment de dragons (*), a envoyé de Vienne cette relation à M. Morand, & en même temps l'exostose même, que M. Morand a trouvée du poids de 13 ½ onces, bien séparée de toute partie molle. L'os de la mâchoire d'une personne de même âge dans l'état naturel ne pèse pas 1 ½ once.

Il y avoit dans l'endroit de la carie une cavité considérable, dont le fond étoit noir & vermoulu, & dans quelques endroits de l'exostose une espece de tissu spongieux, entr'ouvert par des cellules assez écartées. Il est assez clair que cette exostose monstrueuse a été causée par l'épanchement du suc osseux, par les vaisseaux divisés à l'endroit de la fracture, & par la mauvaise qualité du suc, qui avoit fort dégénéré de sa douceur naturelle.

(*) M. Cremoux a été remplacé dans le même régiment par M. son fils, homme de mérite, & docteur en médecine de la Faculté de Montpellier.

SUR L'HYDROPTHALMIE.

IL a été dit dans l'histoire de 1723 (*) que M. Morand avoit Hist. observé dans l'hydrophtalmie, ou hydropisie de l'œil, qui allonge & dilate la sclérotique du côté du nerf optique, qu'en exposant à la lumière l'œil détaché de l'orbite, il est très-transparent dans toute l'étendue de l'axe qui se traverse depuis la partie antérieure & saillante de la cornée jusqu'au de-là de la partie postérieure & dilatée de la sclérotique. Mais M. Morand a observé depuis cette transparence dans des yeux qui n'avoient point d'hydropisie, & il s'est aperçu qu'elle étoit plus grande dans des yeux plus âgés. Cela s'accorde avec une observation faite en 1735, par M. Petit le médecin, que la choroïde tout-à-fait brune dans les enfans, s'éclaircit ensuite toujours; & considérablement jusqu'à une vieillesse avancée. On conçoit sans peine que cette membrane devenue plus claire rend tout le globe de l'œil détaché plus transparent. Il faut modifier l'observation de M. Morand par celle de M. Petit: des yeux hydropiques âgés, seront les plus transparens de tous; il pourra y en avoir d'également transparens, les uns par l'hydropisie, les autres par l'âge, &c.

(*) Coll. Acad. Tom. V, Part. Fr. Article CHIRURGIE.

CHIRURGIE.

Année 1728.

Sur la Rupture complète ou incomplète du tendon d'Achille.

Hist.
(*) Coll. Acad.
T. V. p. 359.

ON a vu dans les mémoires de 1722 (*) l'histoire d'un fauteur, qui dans un de ses tours de force se cassa à chaque pied le tendon d'Achille, & fut parfaitement guéri par M. Petit le chirurgien.

Il est presque incroyable que des tendons se rompent seulement par des efforts, & M. Petit lui-même a avoué qu'il ne l'eût pas crû : aussi bien des gens ne manquèrent pas de lui contester la réalité du mal, & l'honneur de la cure, & quand pour établir la possibilité du fait, il chercha s'il n'y en auroit point quelqu'un de pareil dans les observations anciennes, il ne trouva qu'un exemple rapporté par Ambroise Paré, (a) & qui n'étoit pas même trop conforme à ce qu'il avoit vu.

Mais il lui arriva quelque temps après une espèce de bonheur, il vit & il traita une autre rupture du même tendon d'Achille, & quoique différente de celle du fauteur, elle lui donna sur cette matière beaucoup de vues nouvelles, & c'est de quoi nous allons rendre compte.

Les tendons sont des espèces de cordes qui par une de leurs extrémités partent d'un muscle, & par l'autre s'attachent à un os, de sorte que quand le muscle est en action, ou se contracte, le tendon tire à soi l'os auquel il est attaché, & lui fait faire le mouvement dont il est capable. Les tendons sont d'une nature à ne s'étendre pas, si ce n'est dans des contractions de leurs muscles extraordinaires & outrées ; en ce cas-là, si l'os qu'ils doivent tirer ne peut leur obéir assez & les suivre, ou l'os casse par la traction du tendon trop forte, ou le tendon se rompt par son extension violente.

Il faut encore considérer que dans certaines actions, comme celle de sauter de bas en haut, tout le poids du corps est porté, & même surmonté par un nombre de muscles, qui ayant été mis dans une forte contraction, se débloquent brusquement tout à la fois, & par-là causent le saut. Si dans l'instant où ces muscles étendent violemment leurs tendons, il arrive un accident qui fasse que ces tendons soient encore tirés en embas par tout le poids du corps, il ne sera pas étonnant qu'ils ne résistent pas à une extension si excessive. C'est ainsi que le fauteur de M. Petit se cassa le tendon d'Achille ; il vouloit sauter sur une table élevée de plus de 3 pieds, il n'en attrappa que le bord du bout de chaque pied, où le ten-

(a) Edit. de Lyon, 1664. pag. 259.

don d'Achille étoit fort étendu par l'effort nécessaire, il retomboit droit, & dans cette chute le tendon d'Achille fut encore étendu par le poids de tout le corps qui le tiroit. On peut ajouter que la force de ce poids fut augmentée par l'accélération d'une chute de 3 pieds.

Le tendon d'Achille est formé par l'union intime des tendons de deux muscles différens, l'un appelé les *jumeaux*, l'autre le *folaire*. Si ces deux tendons, qui composent celui d'Achille, sont cassés, la rupture est *complète*, *incomplète*, s'il n'y a que l'un des deux. Dans l'incomplète que M. Petit a vue, c'étoit le tendon des jumeaux qui étoit cassé, l'autre restant entier. Il ne faut pas entendre que cette division des ruptures soit fondée sur un grand nombre d'expériences. M. Petit n'en a vu qu'une incomplète, qu'il n'a reconnue pour telle, & distinguée de la complète que par une grande exactitude d'observation, & il a jugé de plus que celle qu'Ambroise Paré a rapportée étoit de la même espèce. Pour l'autre incomplète, il ne fait guère que la conjecturer par une espèce d'analogie. Il ne s'agira donc ici que de la première incomplète, qui sera en opposition avec la complète.

Il y a entre elles des différences, dont quelques-unes pourroient surprendre. L'incomplète est très-douloureuse, & la complète ne l'est point. Lorsqu'un tendon est absolument rompu, ses deux parties séparées se retirent naturellement, comme seroient celles d'une corde à boyau, l'une d'un côté, l'autre du côté opposé. Si elles tiennent à des parties voisines, elles ne pourront se retirer sans les tirailler, les agiter, les irriter, & cela avec d'autant plus de force, & par conséquent d'autant plus douloureusement que leur adhésion sera plus grande. Cela peut aisément aller au point de causer des inflammations, qui s'étendront ensuite, la fièvre, des insomnies, des délires. Mais hors de ce cas-là deux parties du tendon séparées se retirent paisiblement chacune de son côté, & il n'y a nul autre mal, que le tendon cassé, devenu inutile. Cela est si vrai, que pour prévenir les douleurs & les accidens qui naistroient d'un tendon à demi-rompu, on le coupe tout-à-fait. Le tendon d'Achille est enfermé dans une gaine où il coule librement, il n'a point d'attache aux parties voisines, & par-là sa rupture complète est sans douleur.

Mais il n'en va pas de même de l'incomplète. Le seul tendon des jumeaux étant rompu, il se retire en enhaut & en embas, tandis que le tendon du folaire ne se retire point. On voit assez là un principe de déchirement d'autant plus violent, que l'adhérence & l'union de ces deux tendons qui forment celui d'Achille est effectivement très-grande.

Ce principe général veut pourtant être considéré plus particulièrement. Il n'y a de douleur qu'à l'endroit de la portion supérieure du tendon rompu, & non à l'inférieure. Quand la portion supé-

CHIRURGIE.

Année 1728.

rière du tendon des jumeaux va en enhaut, parce qu'elle y est tirée par la partie charnue de ce muscle auquel elle tient, elle est en même temps tirée en embas par le solaire resté sain en son entier, & cette contrariété d'actions fait un déchirement douloureux dans les fibres, qui résistent : mais la portion inférieure du même tendon ne tenant plus du tout au muscle des jumeaux, mais seulement au solaire, elle obéit sans résistance aux mouvemens du solaire, qui ne sont point combattus par l'autre. Ce n'est que dans les premiers temps que cette différence entre les deux portions du tendon rompu subsiste en son entier ; dans la suite la douleur de la portion supérieure peut avoir été si vive, qu'elle aura causé de l'inflammation aux parties voisines : mais quoique la portion inférieure s'en ressenle, elle est encore la moins douloureuse, ce que l'on reconnoît sensiblement au toucher.

Dans la rupture complète on fléchit le pied du malade sans lui causer aucune douleur, on augmente seulement une espece de vuide ou de creux que laissent nécessairement entre elles les deux portions du tendon d'Achille entièrement séparées l'une de l'autre. Dans la rupture incomplète cette même flexion du pied ne peut se faire sans beaucoup de douleur, parce que ce creux qu'on tend à augmenter ne se peut augmenter sans un déchirement ou tiraillement de parties imparfaitement séparées.

Dans la rupture incomplète on peut marcher, mais en souffrant : dans la complète on ne peut marcher, quoiqu'on ne souffre point. A chaque pas que l'on fait, la jambe qui demeure en arriere soutient seule tout le poids du corps, & il faut que la ligne de direction de ce poids tombe vers le milieu du pied de cette jambe posé sur le plan ; or M. Petit fait voir que c'est le tendon d'Achille qui par son action porte cette ligne de direction sur le pied où elle doit être, qu'il fait en quelque sorte la fonction de gouvernail, & que par conséquent lorsqu'il ne peut plus absolument la faire, on ne marche plus.

Il est très-important en chirurgie de connoître toutes les différences des deux ruptures, on saura les discerner dans l'occasion, & on se conduira plus sûrement. Quand on ne les discerneroit que par leurs effets, ce seroit toujours beaucoup : mais il vaut sans comparaison mieux que les effets soient accompagnés de la connoissance des causes.

Mr. Petit ne traite point de la 2^{me}. rupture incomplète, qui seroit celle du seul tendon du muscle solaire, il ne l'a point vue, & il y a plus de sagesse à ne point prévenir les faits par des conjectures hasardées. Il croit seulement que cette rupture doit être plus rare que la 1^{re}. incomplète, & il en donne les raisons tirées de la différence des deux tendons qui composent celui d'Achille.

Après que l'écrit de M. Petit a été imprimé dans les mémoires,

res ; on a trouvé dans la 2^{me}. observation de la 2^{me}. décade des *Adversaria Anatomica* du célèbre Mr. Ruysch imprimée à Amsterdam en 1720 un exemple de tendons, qui quoique très-forts, ont été rompus par un mouvement soudain. C'étoient ceux des muscles qui étendent la jambe. Le fait que l'on a contesté à Mr. Petit en est mieux établi : mais en même-temps ces ruptures ne sont pas tout-à-fait si rares & si inconnues, quoiqu'elles le soient encore beaucoup.

CHIRURGIE.

Année 1728.

Un homme de quarante-cinq ou cinquante ans, descendant un escalier, s'aperçut qu'on le conduisoit, se retourna & acheva de descendre à reculons. Plus attentif à répondre à la politesse qu'on lui faisoit qu'à considérer l'escalier, il ne s'aperçut qu'il descendoit les deux derniers degrés à la fois que lorsqu'il n'étoit plus temps de se reprendre, & les mouvemens qu'il fit pour éviter la chute, furent une fausse démarche dans laquelle son pied, considérablement étendu, fut porté à terre par le poids de tout son corps, ce qui fit souffrir au tendon d'Achille une extension considérable à laquelle résista bien la portion de ce tendon formée par le solaire : mais la portion que forment les jumeaux n'y pouvant résister, se cassa avec un bruit de craquement.

Mem.

Cet homme eut le courage de surmonter la douleur & de marcher, étant obligé de prendre des attitudes pénibles & gênées, malgré lesquelles cependant il se traina, pour ainsi dire, depuis la rue St. Antoine jusqu'à la rue de Condé (*). Ce ne fut point, comme on peut juger, sans augmenter son mal, qu'il fit tant de chemin. Etant arrivé il appliqua dessus plusieurs linges trempés dans l'eau-de-vie. Il passa une très-mauvaise nuit, & le lendemain il eut recours à moi.

(*) Ce qui fait environ 1000 pas

Je trouvai la jambe enflée & tendue postérieurement depuis le talon jusques & compris le jarret. Malgré l'enflure, j'aperçus, en touchant à travers de la peau, une cavité située sur le tendon d'Achille de la largeur de ce tendon, un peu plus longue que large, profonde d'une ligne, & éloignée du talon de deux grands pouces.

Lorsque je pliois le pied, cette cavité descendoit & s'élevoit en dehors ; au contraire lorsque j'étendois le pied la cavité remontoit & s'enfonçoit. En prenant le tendon d'Achille au-dessus & au-dessous de cette cavité, je la conduisois de tous côtés avec le tendon, ou si je portois les deux mains en sens contraire, je donnois à cette cavité une situation oblique : ainsi tout prouvoit que cette cavité inséparable du tendon n'étoit formée que par l'éloignement des fibres tendineuses des jumeaux rompues, mais adhérentes encore à la portion tendineuse du solaire. D'ailleurs il y avoit de vives douleurs, une grande inflammation, & autres signes qui accompagnent la rupture incomplète.

Tome VI. Partie Française.

V v v

CHIRURGIE.

Année 1728.

La douleur & l'inflammation ne me permirent point alors de faire le bandage propre à la réunion; j'appliquai seulement un cataplasme de mie de pain & de vin. Je fis saigner plusieurs fois le malade; & lorsque la douleur, & sur-tout l'enflure, furent presque passées, je touchai plus facilement la partie. Je me confirmai ainsi dans le jugement que j'avois porté, & j'appliquai un appareil semblable à celui que j'ai décrit en parlant de la rupture complète des tendons de Cochois.

Je levai cet appareil au bout de huit jours; l'enflure étoit encore diminuée, & il n'y avoit plus de douleur. Huit jours après tout approchoit de l'état naturel; la cavité étoit presque effacée, & la réunion alloit être parfaite quand le malade, qui ne sentoit aucune douleur, ne croyant pas que le repos fût aussi essentiel à sa guérison que je le disois, se leva pour se mettre dans un fauteuil auprès du feu; il appuya la pointe du pied, força le tendon d'Achille, & renouvela son mal & ses douleurs.

J'eus recours aux saignées; je lui fis un bandage plus ferré, & je l'obligeai à garder le repos plus exactement. Six jours après je ne trouvais pas les bouts du tendon aussi près l'un de l'autre qu'ils étoient avant le nouvel accident, & je jugeai aux autres pansemens qui suivirent, qu'il n'y auroit pas une réunion aussi parfaite, qu'elle l'auroit été sans ce dernier effort. J'espère cependant qu'il marchera presque aussi facilement qu'il faisoit avant sa blessure: mais il auroit été plus promptement & plus sûrement guéri s'il se fût contenu au lit comme je lui avois prescrit.

Quoique la maladie que je viens de décrire soit la même que celle qu'Ambroise Paré rapporte, j'ai cru ne pas devoir la passer sous silence, parce qu'outre qu'elle est une nouvelle preuve de la fragilité des tendons, elle peut me servir de fondement solide, pour la comparaison que je dois faire de la rupture complète du tendon d'Achille, avec la rupture incomplète de ce même tendon.

Comparaison de la rupture complète du tendon d'Achille, avec la rupture incomplète de ce même tendon.

DANS la rupture incomplète dont il s'agit ici, c'est la portion du tendon d'Achille formée par les jumeaux, qui se trouve rompue, pendant que celle que forme le solaire reste dans son entier.

De trois personnes, à qui j'ai vu la rupture complète du tendon d'Achille, aucune n'a senti de douleur, ni en se rompant ce tendon, ni après se l'être rompu; & les deux ruptures incomplètes rapportées, l'une par Ambroise Paré, l'autre dans ce Mémoire, ont été très-douloureuses.

Après tout ce que j'ai dit, on ne s'étonnera pas de ce que dans

la rupture incomplète, on ne peut fléchir le pied du malade, sans lui causer de vives douleurs ; & on ne sera pas surpris s'il souffre moins, lorsqu'on lui étend le pied fortement ; puisqu'en pliant le pied, on tend violemment les fibres dilacérées, & qu'on les relâche au contraire par la forte extension du pied. Dans la rupture complète, n'y ayant aucunes fibres dilacérées, mais toutes étant rompues, on doit pouvoir fléchir le pied du malade, sans lui causer la moindre douleur, quoiqu'on ne puisse le fléchir sans éloigner considérablement les bouts cassés l'un de l'autre, & sans augmenter par conséquent la cavité ou le creux qui se fait sentir au travers de la peau.

J'ai dit qu'on fléchissoit le pied sans douleur dans la rupture complète, & j'ajouterai qu'on peut le fléchir un peu plus qu'on ne faisoit avant la rupture, parce que le tendon d'Achille étant cassé, il y a plus de liberté du côté de la flexion, qu'il n'y en avoit avant la rupture. Cependant il ne faudroit pas porter trop loin la flexion, parce qu'on allongeroit les ligamens postérieurs, beaucoup plus qu'ils n'ont coutume d'être allongés dans les mouvemens naturels. La difficulté de fléchir le pied dans la rupture incomplète, & la trop grande facilité de le fléchir dans la rupture complète, font une différence très-notable entre ces deux maladies, & peuvent servir de signes pour les distinguer l'une de l'autre.

Dans la rupture incomplète le malade plie la jambe en marchant, & par ce moyen il relâche les jumeaux de façon que la portion du tendon cassée ne cause presque plus de tiraillement par sa rétraction, & en même temps il étend le pied pour appuyer sur la pointe, & par-là l'action du solaire peut même contribuer à diminuer la douleur.

Lorsque la rupture complète est guérie, le malade marche plus droit & plus ferme que celui qui est guéri de la rupture incomplète, quelque parfaite que soit sa guérison. On ne s'étonnera pas de ce fait si l'on remarque que l'on peut faire une approximation parfaite dans la rupture complète, & que dans la rupture incomplète on ne peut jamais approcher les fibres cassées aussi exactement qu'il le faudroit pour faire une réunion exacte : cela étant, la distance qui reste entre les bouts cassés doit rendre la cicatrice plus foible ; on peut même soupçonner que la réunion qui se fait en ce cas est moins la réunion des deux bouts cassés l'un à l'autre, que la réunion de tous les deux, à deux points différens du tendon du solaire. Ainsi après la guérison, il y aura un point dans lequel la portion du tendon d'Achille formée par le solaire ne sera point accompagnée de celle que forment les jumeaux, & en cet endroit le tendon d'Achille sera un peu plus foible qu'il n'étoit avant la rupture. Ce qui semble prouver ce que je dis, c'est qu'après la guérison de la rupture incomplète, on remarque une espèce d'enfoncement, & qu'après la guérison de la rupture complète, il y a

CHIRURGIE.

Année 1728.

au contraire augmentation de volume dans le calus qui s'y forme.

Jusqu'à présent je n'ai connu de rupture incomplète du tendon d'Achille, que celle dans laquelle la portion du tendon formée par les jumeaux se trouve rompue, pendant que la portion que forme le folaire reste entière : cependant je ne fais aucun doute qu'il ne puisse y en avoir d'autres. Je crois, par exemple, qu'il est possible que le tendon du folaire se casse, pendant que le tendon des jumeaux résistera ; la portion de l'un des jumeaux peut se casser, & l'autre résister. De plus, je me suis rappelé une maladie de la jambe que je n'ai point connue dans le temps : aujourd'hui que j'ai plus d'expérience, je ne puis m'empêcher de croire que cette maladie ne fût la rupture du tendon du muscle plantaire. Un homme sautant un fossé, & arrivant au bord opposé à celui d'où il avoit pris sa secousse, appuya à terre, ayant les pieds & les genoux fort étendus : il sentit beaucoup de douleur à la jambe gauche dans la partie moyenne & interne du tendon d'Achille, à l'endroit par où passe le tendon du muscle plantaire ; l'inflammation suivit de près sa chute ; les saignées & les topiques le guérirent : mais pendant très-long-temps il ne put marcher sans douleur, & je ne pus en connoître la cause. Le tendon du plantaire est fort petit & très-plat ; c'est pourquoi l'embonpoint du malade & l'enflure qui étoit considérable purent fort bien dérober au toucher la connoissance de la rupture. Je ne donne cette observation que comme un avis, à ceux qui pourront se trouver dans le même cas.

Quand j'ai dit que le tendon du folaire peut se casser, pendant que celui des jumeaux demeure dans son entier, cela n'est point sans fondement : en effet, si quelqu'un tombe de haut sur la pointe du pied, ayant la jambe pliée & le pied étendu, & qu'il se fasse une rupture au tendon d'Achille, elle ne sera qu'à la portion de ce tendon que forme le folaire, puisque suivant la supposition, la jambe étant pliée, le tendon des jumeaux est relâché, & ne doit point souffrir dans la chute ; le pied est étendu, le muscle folaire est en contraction, il n'y a donc que lui qui soit tendu, & qui puisse se rompre ; d'autant mieux que, dans le cas proposé, il supporte tout l'effort de la chute.

Si quelqu'un tombe de haut, la jambe & le pied bien étendus, le tendon des jumeaux & celui du folaire supportent ensemble l'effort : mais il y a deux raisons pour lesquelles le tendon des jumeaux doit y succomber, & se rompre plutôt que celui du folaire. La première est que celui du folaire est plus fort, parce qu'il a plus de fibres tendineuses, qu'il est plus court & qu'il est rond, au-lieu que celui des jumeaux est plat.

La seconde raison pour laquelle le tendon du folaire doit résister plus que celui des jumeaux, c'est que la tension du folaire ne dépend que de la contraction de ses fibres charnues, & de l'effort qui se fait au talon ; au-lieu que celle du tendon des jumeaux dé-

pend non-seulement de la contraction des fibres charnues de ces muscles, & de l'effort qui se fait au talon; mais encore du mouvement de l'articulation de la jambe, sur laquelle passent les jumeaux: ce qui se fait lorsque la jambe est dans sa plus forte extension, comme il arrive toujours, lorsqu'étant droit on se penche en devant, parce qu'alors les condyles du fémur font une saillie en arrière, & que les muscles jumeaux passent sur ces condyles, comme sur une poulie: cette saillie des condyles doit leur donner un degré de tension de plus que n'en a le solaire; puisque celui-ci ne va que des os de la jambe au talon, & ne passe point par l'articulation de la cuisse avec la jambe, comme font les muscles jumeaux.

LOUPE EXTRAORDINAIRE.

MONSIEUR Guifard, médecin de la Sale en Sévennes, a envoyé à l'Académie la relation d'une loupe extraordinaire. En 1692, le notaire du même lieu reçut un coup de pied au milieu de la cuisse droite sur le devant. Quelque temps après il s'y forma une petite tumeur sans douleur, mais qui dans la suite crut toujours, quoique lentement. M. Guifard conseilla de bonne heure au malade d'arrêter ce mal naissant, qui ne causoit cependant nulle incommodité: mais ce fut là la raison qui le fit négliger. Quand la tumeur ou loupe eut acquis un certain volume, elle fit des progrès rapides. En 1724 elle occupoit toute la longueur de la cuisse depuis le haut jusqu'au dessous du genou, & elle étoit de la grosseur de deux formes de chapeau jointes ensemble. On jugea qu'elle pouvoit peser alors 30 livres. Il n'étoit plus temps d'y toucher. M. Guifard ordonna tout ce qui convenoit d'ailleurs, & les plus habiles médecins de Montpellier consultés furent du même avis. En 1727 la loupe étoit augmentée au point que le malade ne pouvoit presque plus marcher, & qu'elle paroïssoit devoir peser 40 livres. Il y paroïssoit cinq éminences, que l'on conjecturoit être autant de kistes ou sacs différens dont elle étoit formée.

Enfin l'opération que l'on n'avoit pas dû hasarder se fit naturellement dans le mois de Juillet de 1727. La loupe creva d'elle-même par une ouverture ronde de la grandeur d'une piece de 30 sols, pleine d'une chair morte & spongieuse, que le chirurgien emporta avec les pincettes & les ciseaux; le dessous parut blanc, d'une couleur de suif. On fit les pansemens, & on appliqua les remèdes nécessaires. Presque de jour en jour il se decouvroit de nouvelles chairs pourries qu'on enlevoit sans toucher au vif, on tiroit de gros kistes par morceaux, quelquefois entiers, pleins d'une matiere graisseuse, un peu squirreuse & grumelée, chaque petit grumeau étant enveloppé d'une pellicule assez forte. Tout cela venoit sans violence

CHIRURGIE.

Année 1728.

& sans douleur, on se seroit arrêté dès qu'on se seroit apperçu de quelque sentiment. On avoit quelquefois vu des chairs qui paroissent gangrenées, & sur la fin on avoit senti dans une opération une odeur cadavéreuse insupportable, qui avoit cependant cessé par l'extraction des matières qu'on avoit attaquées. La loupe étoit enfin entièrement emportée le 8 Août, l'os de la cuisse tout-à-fait découvert, mais sain, les chairs du dessous de la cuisse que la pourriture avoit épargnées, étoient belles, & tout sembloit annoncer une bonne suppuration : mais quoique toutes les opérations eussent été faites sans irritation, sans inflammation & sans hémorrhagie, le malade tomba dans une grande foiblesse, & dans des assoupissemens continuels avec un pouls fort petit, & mourut le 15 Août. Il n'y a pas lieu de douter que des parties gangréneuses ne se fussent mêlées dans le sang, & n'en eussent corrompu la masse. Deux jours avant sa mort il fut attaqué à la cuisse saine d'une douleur très-vive, qui s'étendoit jusqu'à l'estomac. M. Guisard croit que la goutte que le malade avoit depuis long-temps, & qui s'étoit suspendue après les grands progrès de la loupe, étoit remontée, & s'étoit jointe aux particules gangréneuses, & peut-être même avoit contribué à produire l'énorme loupe. On sera bien tenté de juger par les suites du mal, qu'il eût fallu l'extirper dans le temps qu'il n'étoit pas encore un mal.

Sur une espece d'Ankylose, accompagnée de circonstances singulieres.

Par M. MALOËT.

UN jeune homme, âgé de vingt-trois ans, avoit depuis plus d'un an sa jambe droite tout-à-fait pliée, sans avoir pu, pendant ce temps-là, aucunement l'étendre. Il sentoient de grandes douleurs au genou, lesquelles étoient plus vives dans des temps que dans d'autres; elles l'ont été quelquefois au point, qu'étant dans son lit, il ne pouvoit souffrir sur son genou le poids de sa couverture, & que pendant quatre mois on a été obligé de la soutenir avec un cerceau. Quoique ces douleurs aient été beaucoup moins aiguës dans certains temps, elles l'étoient toujours beaucoup, quand on pressoit l'endroit où le malade les sentoient, ce qui ne lui permettoit pas de songer à se servir d'une jambe de bois, qui par la compression que le genou auroit souffert, en appuyant dessus, n'auroit pas manqué de rendre les douleurs beaucoup plus vives.

Il ne pouvoit non plus marcher avec deux croffes, parce que quand il vouloit s'en servir, le poids de sa jambe lui cauloit au jarret des maux insupportables. Pour tâcher de s'en délivrer, & de la nécessité de se tenir toujours au lit, il avoit tenté de se soutenir la jambe avec

des bandes : mais comme cet expédient n'empêchoit pas cette partie de vaciller & d'aller de côté & d'autre, il ne diminuoit rien de ses souffrances.

Des chirurgiens de Province qui passent pour habiles, persuadés que c'étoit une ankylose où le fémur & le tibia étoient soudés, après avoir employé long-temps plusieurs sortes de remèdes & inutilement, ayant délibéré plusieurs ensemble, sur ce qu'il y avoit à faire dans cette maladie, étoient convenus qu'il n'y avoit pas d'autre parti à prendre que celui de couper la cuisse.

Quelques personnes de considération, qui s'intéressoient pour ce malade, l'engagerent à se rendre à Paris, dans l'espérance qu'il pourroit y trouver des secours qui le dispenseroient d'en venir à cette extrémité.

Y étant arrivé au mois de Septembre dernier, il consulta des chirurgiens fort expérimentés dans ces sortes de maux, ils furent d'avis qu'il n'y avoit d'autre remède pour lui, que celui de faire l'amputation de sa cuisse.

Il étoit si rebuté du triste état auquel il étoit réduit, & il ressentoit quelquefois des douleurs si cruelles, qu'il prit son parti & se déterminâ à se faire faire cette opération. Comme le succès en étoit douteux, & qu'elle devoit le mettre en danger de perdre la vie (d'autant plus qu'il étoit fort foible & fort exténué) les chirurgiens, par une sage précaution, firent avertir le vicaire de la paroisse, de lui administrer les sacremens ; & parce que j'avois occasion de voir ce malade, ils me firent dire la résolution qu'ils avoient prise de faire cette opération, comme une chose qui ne devoit pas souffrir de difficulté, & seulement pour que je l'y préparasse par des purgations, & les autres remèdes que je jugerois convenables.

Me croyant obligé d'examiner le mal pour lequel on vouloit faire l'amputation de cette cuisse, je fis découvrir la partie affectée, & je trouvai que des deux condyles inférieurs du fémur, l'interne étoit un peu plus gros qu'il ne devoit être, aussi-bien que le côté interne de l'extrémité supérieure du tibia ; cette grosseur n'étoit pas douloureuse, même quand on la pressoit, & la douleur que le malade ressentoit à son genou, étoit directement à l'endroit du ligament qui attache la rotule au tibia. Je ne remarquai aucune tumeur dans les chairs, la jambe au contraire étoit considérablement maigrie.

Quoique la grosseur excédente que j'avois observée dans ce genou, ne me parût pas capable de faire par son volume, que le malade ne pût aucunement étendre sa jambe, cependant à en juger par ce qui arrive ordinairement, elle pouvoit être la suite de quelque dérangement dans les têtes des os, en conséquence duquel ils auroient pu être soudés ensemble par une liqueur qui se feroit épanchée dans leur jointure, & qui en s'y épaississant, les auroit collés de façon, que de deux pièces ils n'en auroient fait qu'une ;

maladie qui n'est que trop commune, & qui fait qu'aucun des os soudés ne sauroit avoir de mouvement qui lui soit propre, qu'il n'y a par conséquent plus de jeu dans leur articulation; & comme je n'en remarquois aucun dans le genou de ce malade, quelque effort que je lui fisse faire pour étendre sa jambe, je voulus m'assurer si cette cause avoit lieu.

Pour cet effet j'essayai d'étendre la jambe pliée, en faisant effort avec ma main droite pour l'allonger, tandis qu'avec la gauche je tenois la cuisse assujettie; j'observai que cette jambe s'étendoit; à la vérité ce n'étoit pas sans peine de ma part, & sans douleur de celle du malade, c'est pourquoi je ne fis pas de plus grands efforts pour l'étendre davantage, tant parce que je fus persuadé par la résistance que j'y trouvois, que j'en viendrois difficilement à bout, que pour ne pas augmenter les douleurs & les rendre insoutenables. Mais comme cette jambe se remettoit dans son premier état de flexion, dès que je la laissois libre, & que je crus qu'il étoit important de m'assurer si le mouvement qu'elle avoit ne lui étoit pas commun avec la cuisse: je réitérai à plusieurs reprises les efforts que j'avois faits pour l'étendre, & toujours avec le même succès.

Alors je fus persuadé que les os n'étoient pas soudés, car quand ils le sont, non-seulement le membre n'a plus de jeu dans son articulation, par ses propres organes, mais il est encore impossible qu'une force étrangère lui en donne, & qu'elle l'étende lorsqu'il est plié, ou qu'elle le plie lorsqu'il est étendu, à moins que les os soudés ne se dissolvent, ou qu'ils ne se cassent, ce que je savois bien n'être pas arrivé par les efforts que j'avois faits.

Il me fallut donc chercher ailleurs la cause qui tenoit cette jambe ainsi pliée, & qui faisoit que le malade ne pouvoit aucunement l'étendre.

J'examinai les tendons de ses muscles fléchisseurs: je trouvai qu'ils étoient extrêmement bandés & retirés vers leur origine. Il me parut qu'il n'en falloit pas davantage pour tenir la jambe ainsi pliée, & je crus avoir trouvé la cause que je cherchois. Mais pour m'en assurer encore davantage s'il étoit possible, je questionnai le malade sur la manière dont ce mal lui étoit venu, dans l'espérance que je pourrois tirer de-là quelques lumières.

Il me dit qu'il avoit eu au mois d'Août de l'année 1726 une fièvre qui avoit duré 45 jours, desquels il en avoit été les 15 ou 16 premiers en léthargie; que pendant ce temps-là il se débattoit & vouloit sortir de son lit, en sorte qu'on fut obligé de l'attacher; qu'il avoit trouvé le moyen de se détacher, & s'étoit jeté de son lit à terre; qu'il avoit été saigné sept fois, savoir quatre du bras & trois du pied; qu'il savoit tout cela, parce que ses camarades le lui avoient rapporté, quand il étoit revenu à lui; qu'alors il s'étoit aperçu que sa jambe droite étoit tout-à-fait pliée, que depuis

ce temps-là il n'avoit pu aucunement l'étendre ; qu'auparavant elle avoit toujours été comme l'autre , qu'il n'avoit jamais senti de mal à son genou , & n'y avoit remarqué rien d'extraordinaire.

Tel est le récit que le malade me fit ; je crus devoir en conclure que la maladie avoit été une fièvre continue avec transport au cerveau ; & comme ce symptôme est accompagné de mouvemens convulsifs , dont il est la cause la plus ordinaire ; je jugeai que la tension que j'observois dans les muscles fléchisseurs de la jambe , pouvoit bien être la suite d'une convulsion qui seroit arrivée à ces muscles dans le temps du transport , en conséquence de laquelle ils seroient demeurés ainsi retirés par quelque matière capable , en les gonflant , de les tenir ainsi raccourcis , & d'une nature peu propre à se dissiper , tant par elle-même , que par les remèdes dont on avoit fait usage jusqu'alors.

Loin de regarder cette maladie comme incurable , je crus au contraire qu'il étoit très-possible de la guérir : c'est pourquoi je m'opposai à l'amputation de la cuisse , & je songeai aux remèdes que je devois employer pour tâcher de guérir le malade en la lui conservant.

Je me proposai de ramollir & de relâcher les fibres des muscles , qui par leur contraction tenoient la jambe pliée , afin de leur donner la souplesse dont elles avoient besoin pour s'allonger & s'étendre ; je me proposai aussi de fondre & de dissoudre la matière qui pouvoit être logée dans leurs interstices , & en les tenant gonflées , s'opposer à leur extension ou allongement.

Je crus devoir tâcher de remplir ces deux indications en même temps , & que je pourrois y parvenir en faisant mettre le malade dans un bain aromatique d'eau chaude , qui me parut ce qu'il y avoit de plus propre à pénétrer jusque dans les muscles qui étoient retirés , & à y produire les effets que j'avois en vue , tant par sa fluidité & sa chaleur , que par les parties volatiles dont elle seroit chargée.

J'ordonnai donc , après les remèdes généraux , qu'on fit prendre au malade cette sorte de bain , il le prit deux fois par jour , & il y demouroit une heure , ou une heure & demie chaque fois. (Il est à remarquer que c'étoit un bain entier , qui agissant également sur toute la masse du sang , étoit beaucoup plus efficace que n'auroit été un demi-bain). Dès le quatrième de ces bains la jambe du malade commença à s'étendre ; elle continua dans la suite , de façon que le huitième , étant debout , il la posoit à terre , & il fut en état de marcher avec deux croffes.

Dès ce temps-là la douleur de son genou s'est dissipée , & il ne l'a point ressentie depuis. Je le fis reposer après 7 jours de bain , c'est-à-dire , après qu'il en eut pris quatorze ; & pendant ce temps même de repos , sa jambe s'étendit de plus en plus , & enfin autant que l'autre , de sorte qu'il n'eut plus besoin de croffes pour

CHIRURGIE.

Année 1728.

marcher : mais il lui falloit un bâton , parce qu'il avoit encore de la peine à étendre le jarret. Lorsqu'il marchoit , il sentoit de la douleur au-dessus du pied , ce que j'attribuai à l'inaction dans laquelle il avoit été pendant long-temps , par laquelle quelques-unes de ses parties avoient acquis une sécheresse , ou une roideur qui les mettoit hors d'état de se prêter facilement aux différens mouvemens qu'il est obligé de faire quand on marche.

Pour remédier à ces accidens je fis faire des embrocations sous le jarret & au-dessus du pied , avec les huiles de vers & de millepertuis , mêlées ensemble , parties égales de chacune. Par l'usage de ces remèdes , continués pendant dix ou douze jours , le mouvement du pied est devenu moins douloureux , & celui de la jambe plus libre.

Cependant comme il restoit encore un peu de roideur dans les tendons des muscles fléchisseurs de la jambe , j'ai cru devoir faire reprendre au malade le bain aromatique , après l'avoir purgé de nouveau. Au bout de quatre jours le trouvant fatigué , je le lui ai fait interrompre : enfin après une quinzaine de jours de repos , je le lui ai fait reprendre pendant six jours , deux fois par jour. Il l'a fort bien soutenu , & il est parfaitement guéri , en sorte que depuis ce temps-là il n'a senti aucune douleur ni au genou ni au pied , si ce n'est quelquefois après avoir beaucoup marché. Il étend & plie sa jambe droite aussi facilement que la gauche ; il va , & court sans canne & sans bâton. Enfin depuis qu'il est guéri , il s'est employé à défricher un jardin , quoiqu'il pût vivre sans cela , il a passé des journées à porter de la terre & des pierres , & à faire d'autres ouvrages de cette nature , sans en ressentir aucune incommodité.

Cependant quoique sa jambe droite soit beaucoup rengraissée , elle n'a pas encore acquis la grosseur de la gauche , & celle de son genou subsiste toujours un peu , ce qui est une preuve que ce n'est pas cette grosseur excédente qui tenoit sa jambe ainsi pliée , & qui l'empêchoit de l'étendre.

On peut attribuer la maigreur de cette jambe au changement que sa flexion , qui a duré plus d'un an , a produit dans les tuyaux destinés à y porter les sucs dont elle avoit besoin pour se nourrir. Ces tuyaux , de droits qu'ils étoient ordinairement , étant devenus extrêmement courbes ; & n'ayant pu , à cause de cela , recevoir , ni par conséquent fournir à la jambe une quantité suffisante de ces sucs (ce qui la fait tomber dans la maigreur) ils se sont rétrécis ; ce qui fait que quoiqu'ils aient à présent leur première direction , la jambe n'a pu pour cela reprendre son embonpoint , parce qu'ils n'ont pas encore repris leur calibre naturel.

A l'égard de la grosseur qui subsiste dans le côté interne du genou , je ne crois pas qu'on doive la regarder comme une exostose d'un mauvais caractère , c'est-à-dire , qui ait été produite par quelque vice des sucs nourriciers qui aient altéré la substance des os ,

puisque'ils paroissent être dans leur état naturel, & que la grosseur qu'on y remarque est sans douleur, sans mollesse, sans rougeur & sans enflure à la peau qui la recouvre, & qu'elle ne gêne point le mouvement de l'articulation, accidens qui la plupart accompagnent les exostoses d'un mauvais caractère.

CHIRURGIE.

Année 1728.

On ne doit donc imputer cette grosseur qu'à une plus grande quantité de suc nourricier qui a été fourni à cette partie, soit que cela soit venu de quelque disposition naturelle, comme on voit des gens qui ont naturellement une partie plus grosse que l'autre, soit que cela soit arrivé en conséquence de quelque coup, ou d'une chute, ou enfin par la flexion où a été cette jambe pendant longtemps, laquelle flexion ayant été capable de donner lieu à la maigreur des parties charnues, a pu aussi être une occasion à quelques parties osseuses de grossir. Ces deux effets peuvent venir d'une même cause, quoiqu'ils soient contraires; on en voit un exemple dans les rachitiques, où les têtes des os grossissent considérablement, tandis que les parties charnues tombent en chartre; mais pour donner une raison qui convienne au sujet, on peut penser que le sang n'ayant pu couler en si grande quantité qu'à l'ordinaire, dans les artères qui vont à la jambe, à cause de leur extrême courbure, comme je viens de le dire, il a été obligé de s'arrêter au genou; en conséquence de quoi, les extrémités du femur & du tibia ayant reçu une plus grande abondance de lympe, elle a fourni une plus grande quantité de suc nourricier à celles de leurs parties qui ont été les plus disposées à le recevoir.

On pourroit me dire que quoiqu'il n'y ait pas lieu de douter que la contraction des muscles fléchisseurs de la jambe droite de ce malade ne fût la véritable cause qui la tenoit ainsi pliée, il est pourtant incertain si cette contraction étoit la suite d'une convulsion arrivée à ces muscles, ou de la paralysie des extenseurs de la même partie; que cette dernière maladie a pu également donner lieu aux muscles fléchisseurs de cette jambe de la plier, & de la tenir dans cet état de flexion tant qu'elle a subsisté; qu'elle a pu aussi être guérie par le remède qui a été employé: qu'ainsi le mal que j'attribue à une cause, peut être imputé à une autre toute opposée.

Je réponds qu'à la vérité un membre peut aussi-bien se plier en conséquence de la paralysie des muscles qui servent à l'étendre, que par la convulsion de ceux qui sont destinés à le fléchir, qui, soit que leur force augmente, ou que celle de leurs antagonistes diminue, doivent également l'emporter sur eux, & par conséquent tenir la partie pliée ou fléchie. Mais outre qu'on ne voit guere que le transport au cerveau qui vient à la suite d'une fièvre continue, soit accompagné de paralysie, au lieu que la convulsion en est un symptôme ordinaire, j'ai remarqué cette différence, entre un membre plié en conséquence de la paralysie de ses muscles extenseurs,

CHIRURGIE.

Année 1728.

& un membre fléchi par la convulsion de ses muscles fléchisseurs ; que dans le premier cas une force égale à celle des muscles extenseurs peut étendre tout-à-fait la partie pliée ; qu'on ne sent qu'une légère résistance de la part des muscles fléchisseurs, & que le malade ne souffre point dans cette extension ; au lieu que dans le second cas la plus grande force ne sauroit étendre tout-à-fait la partie pliée, & qu'on y sent une résistance invincible de la part des muscles fléchisseurs, en sorte qu'on court risque de les rompre ou de les déchirer, plutôt que d'étendre tout-à-fait le membre, si l'on entreprend de le faire à toute force ; & dans ce cas-là la moindre extension cause au malade de grandes douleurs.

C'est précisément ce qui est arrivé au sujet dont il est ici question : par les efforts que j'ai fait pour étendre sa jambe pliée, il s'en faut beaucoup que j'aie pu lui donner toute son extension, j'y ai trouvé trop de résistance. Il est vrai que les douleurs que le malade en ressentait m'ont empêché d'employer une plus grande force : mais il m'a rapporté que le chirurgien d'un hôpital de Provence, ayant voulu essayer d'étendre tout-à-fait sa jambe à force de bras, avoit employé ceux de trois hommes, qui n'en purent jamais venir à bout, & qu'il étoit tombé dans un évanouissement qui avoit duré un demi-quart d'heure.

Ce sont-là les raisons sur lesquelles j'ai jugé que la contraction des muscles fléchisseurs de la jambe de ce malade n'étoit pas la suite de la paralysie de ses muscles extenseurs.

Il résulte de cette observation qu'il ne faut pas toujours regarder comme causes d'un mal, des symptômes qui, quoiqu'ils la soient souvent, en peuvent être pourtant quelquefois les suites, & que dans les maladies même de chirurgie, pour juger de leur nature, on ne doit pas non plus toujours s'en rapporter aux signes qui sont les plus ordinaires, & qui paroissent les plus certains, lesquels peuvent tromper. Tels étoient la grosseur du genou de ce malade, la douleur qu'il y ressentait, l'absence ou le défaut de tumeur dans les parties molles & charnues, l'impossibilité où il étoit d'étendre tant soit peu sa jambe ; tout cela sembloit indiquer, & marque ordinairement un vice dans les os, qui donne lieu à tous ces accidens, lesquels étoient pourtant les effets d'une autre cause.

TAILLE AU HAUT-APPAREIL.

Hist. **C**E fut aussi en cette même année que parut un livre de M. Morand, intitulé *Traité de la taille au haut appareil*, &c. La manière ordinaire de tailler la pierre s'appelle *au grand appareil*, par opposition à une autre moins pratiquée, qu'on nomme *au petit appareil*, parce qu'elle demande moins d'instrumens. Nous avons parlé (*) p. 30. en 1699 (*) d'une troisième manière qui porte le nom de *Frère*

Jacques, son inventeur. On la nomme aussi *opération latérale*. Nous ne définissons point ici toutes ces opérations, ni nous n'expliquons en quoi elles consistent, parce qu'il faudroit un détail trop particulier & trop exact d'anatomie & de chirurgie, & qu'en pareil matière les connoissances générales n'en font point, à peine les plus profondes & les plus recherchées fussent-elles. Nous ne voulons que faire une histoire fort abrégée, qui ne laisse pas d'intéresser le public.

La taille au petit appareil a été inventée & décrite par Celse, qui vivoit dans le premier siècle de l'Eglise. On croit communément que sous le regne de Louis XI il se fit en France sur un criminel une expérience de la taille qui réussit : mais elle est si mal rapportée par les premiers historiens, apparemment fort ignorans en chirurgie, qu'on ne peut pas même s'assurer qu'elle fût faite pour la pierre de la vessie, quoique l'opinion commune ait voulu depuis l'entendre en ce sens-là.

Si ce fut l'opération de la pierre, elle fut au petit appareil, car le grand n'a été inventé que vers l'an 1500, par Romanis, Médecin de Crémone, & publié par son disciple Marianus en 1522.

En 1560 Pierre Franco, chirurgien Provençal, voulant tirer la pierre à un enfant de Lausanne âgé de deux ans, fut obligé par les circonstances à une opération nouvelle, dont il étoit lui-même effrayé, & qui est ce qu'on appelle aujourd'hui le *haut appareil*. Il y réussit, & cependant il ne veut pas qu'on l'imité jamais. Le sujet de cette terreur étoit que par cette opération on fait une plaie à la substance de la vessie, & qu'Hippocrate, & par conséquent après lui une longue & innombrable suite de médecins, avoient décidé que les plaies de la vessie étoient nécessairement mortelles.

Il arriva pourtant que 20 ans après Franco, Rossiet, médecin François, guidé par la seule force de son génie & de ses grandes connoissances anatomiques, car on croit qu'il ne connoissoit pas encore l'opération de Franco, eut le courage de juger que le haut appareil étoit possible : mais il n'alla pas jusqu'à l'éprouver, soit par un reste de défiance, soit bien plutôt faute de trouver des malades qui s'y voulussent exposer.

Le haut appareil, dont on n'avoit vu aucun succès que celui de Franco, condamné par Franco même, tomba donc dans l'oubli, si ce n'est qu'il en resta dans quelques livres quelque idée fort confuse, & on ne pratiqua d'opération que celle du grand ou du petit appareil, jusque vers la fin du siècle passé, que le Frere Jacques en apporta à Paris une nouvelle qui avoit beaucoup de réputation en Franche-Comté. Mais cette réputation fut entièrement détruite à Paris, ce qui n'empêcha pas que M. Rau, célèbre Professeur en anatomie & en chirurgie à Leyde, ne songeât à rectifier cette méthode, & il en vint heureusement à bout. Aujourd'hui elle

CHIRURGIE.

Année 1728.

ne porte presque plus que son nom, qu'on a substitué à celui du premier inventeur.

Peut-être cette nouveauté fut-elle l'occasion qui tourna les esprits du côté de cette sorte de recherche ; d'ailleurs l'opération latérale de M. Rau, telle du moins qu'elle a été décrite après sa mort, avoit beaucoup de difficulté. M. Douglas, très-habile chirurgien Anglois, fut le premier qui ayant ramassé tout ce qu'il put trouver de lumières éparfes çà & là sur le haut appareil, auxquelles il joignit les siennes, renouvela en 1719 cette opération oubliée, & qui, à proprement parler, n'avoit point encore été une opération. On peut bien juger qu'il eut à essuyer les désagrémens, les difficultés, les oppositions attachées à toute nouveauté, mais encore plus à une nouveauté dangereuse pour la vie des hommes. Il fut justifié par le succès. M. Chefelden, autre grand chirurgien de la même nation, le suivit aussi-tôt, & en peu de temps quelques autres grossirent le nombre des novateurs. De 31 malades taillés en peu d'années selon cette méthode, il n'en mourut que cinq. Le courage de tant de malades, qui se livrerent à une opération nouvelle de cette espece, n'est pas moins remarquable que l'heureuse audace des chirurgiens.

Il s'est fait en Angleterre plusieurs bons écrits sur ce sujet, ils contiennent principalement tous les détails instructifs des opérations & des cures ; M. Morand en donne dans le livre dont nous parlons ici ou des traductions, ou des extraits. Ensuite il rapporte une opération qu'il a faite lui-même au haut appareil, & quoique la fin en ait été malheureuse, il la rapporte sans craindre de la décrediter, parce qu'il a été avéré que le malade, qui mourut le 4^{me} jour, mourut par sa faute. Il donne aussi la relation d'une autre taille au haut appareil faite heureusement sur un enfant de 4 ans par M. Berrier, chirurgien de Saint Germain en Laye.

Il y faut joindre une seconde opération faite depuis le livre de M. Morand à un autre enfant de 13 à 14 ans par le même M. Berrier ; l'Académie a vu les deux enfans en très-bonne santé. Voilà tout ce qui s'est fait en France jusqu'à présent de tailles au haut appareil. Le génie léger & vif de la nation est pourtant circonspect dans les occasions importantes.

Le livre de M. Morand finit par une lettre que M. Winslow lui adressé sur de nouvelles attentions, de nouvelles précautions qu'il a imaginées pour le haut appareil, auxquelles il joint des remarques curieuses & instructives sur quelques matieres qui se présentent en son chemin. M. Morand avoit déjà simplifié la méthode Angloise : mais en pareille matiere on ne sauroit rechercher le mieux avec trop de scrupule, il ne peut y avoir de minutie.

M. Morand n'est pas si prévenu pour le haut appareil, qu'il le voulût préférer en toute occasion. Il a cherché, & c'est là une des grandes utilités de son livre, à distinguer les cas plus convena-

bles à l'opération ordinaire, ou à la nouvelle. L'avantage est grand d'en avoir plusieurs, & il faudroit, s'il étoit possible, empêcher que l'usage plus déclaré pour l'une, ne nous privât de l'autre. M. Morand a vérifié à Londres que les Anglois avoient abandonné le haut appareil, excepté M. Douglas seul, qui le soutient toujours. M. Chefelden croit l'opération latérale meilleure, mais en l'entreprenant il a plusieurs fois déclaré que si elle ne lui réussissoit pas, il retourneroit plutôt au haut qu'au grand appareil.

M. Douglas a traduit en Anglois ce que M. Morand, traducteur de l'Anglois en partie, avoit mis de nouveau dans son livre. Les langues des nations s'avantes ne sauroient trop pratiquer entre elles ce commerce & ces échanges. (*)

(*) On peut voir des détails importans touchant le haut-appareil & les autres méthodes de tailler, dans le IX^e Tom. de la *Coll. Acad. Part. Etrang. Disc. Prélim.* Articles I. & X, & dans les *Mém. pour serv. à l'hist. de la Chirurgie du XVII^e siècle.*

CHIRURGIE.

Année 1729.

M É M O I R E (*)

SUR UNE NOUVELLE MANIERE D'OPÉRER LA
FISTULE LACRYMALE.

Par M. L A M O R I E R.

QUOIQUE l'opération de la fistule lacrymale ne soit pas du nombre des dangereuses, elle mérite pourtant toute l'attention du chirurgien, tant par rapport à la délicatesse des parties sur lesquelles on doit manœuvrer, que par rapport à la crainte qu'ont la plupart de ceux qui ont cette maladie. Cette crainte est principalement produite par l'idée du feu qu'on a accoutumé d'employer dans cette opération, & c'est ce qui les empêche bien souvent de se faire opérer; c'est aussi ce qui m'a engagé à chercher des moyens pour éviter ce secours cruel, que la chirurgie moderne a presque entièrement banni, & qu'on n'emploie aujourd'hui que dans les gangrenes & dans les caries très-considérables. En effet, il y a peu de maladies qui veuillent se laisser brûler, à moins que le danger de la maladie ne les y détermine.

Je ne m'attacherai pas à décrire la fistule lacrymale, on en a suffisamment parlé dans nos livres d'opérations de chirurgie : mais avant d'établir notre nouvelle maniere d'opérer, j'exposerai en peu de mots la méthode ordinaire, pour en faire le parallele, & en démontrer les inconvénients.

Lorsque la fistule lacrymale n'a acquis aucun mauvais caractère, qu'elle ne participe ni du virus écrouelleux, ni du chancreux, on

(*) Envoyé à l'Académie par la Société Royale de Montpellier.

prépare le sujet, & pour l'opérer on commence par couvrir l'œil sain, on assujettit la peau du grand & du petit angle de l'œil malade, on fait avec un bistouri une incision en croissant d'environ quatre lignes de longueur, dont la cavité regarde l'œil, & la convexité regarde le nez, pour éviter le tendon de l'orbiculaire des paupières. Cette incision doit découvrir l'os unguis, qu'on enfonce avec une sonde, avec un déchauffoir, ou avec quelque autre instrument de cette nature; à la faveur de la sonde on porte une canule qui sert de guide pour un caustère actuel, dont l'action doit être démontrée par la fumée qui sort par le nez, & par-là on prétend détruire la carie. Quelques-uns veulent que cette opération soit faite à deux fois, & n'appliquent le feu que le lendemain de l'incision, ce qui est bien plus rude, puisque non-seulement on multiplie le nombre des instrumens, mais encore le temps de l'opération, ce qui est contre les règles de la bonne chirurgie, qui ne doit tendre qu'à diminuer le nombre des instrumens, & à rendre les opérations plus simples, & par conséquent moins douloureuses.

Cette intention est remplie par notre méthode que je vais rapporter. Sans avoir le soin d'assujettir ni le grand ni le petit angle de l'œil, je porte un bistouri droit une ligne au-dessus de la fistule lacrymale, j'incise en croissant vers le bord inférieur de l'orbite, & je l'enfonce, sans beaucoup ménager ni la peau ni le muscle de cette partie, jusques sur l'os unguis que je découvre d'abord, & sur le champ j'introduis des pincettes pointues & recourbées vers leur pointe, dont la convexité doit regarder l'œil, & la concavité le dos du nez. J'enfonce l'os unguis en portant la main vers l'œil, afin que la pointe de l'instrument ne blesse point son globe, & qu'elle soit dirigée vers la narine, & en pénétre la cavité; j'ouvre les branches, qui font ouvrir en même temps les pointes, qui faisant fonction de dilatatoire, brisent l'os unguis, & déchirent la membrane pituitaire qui le tapisse au-dedans du nez: on connoît que l'os est brisé, & que la membrane pituitaire est déchirée par la résistance que l'on a senti, par le bruit que l'on a entendu, & par le sang qui sort par la narine.

Mais cette ouverture seroit bientôt bouchée par le gonflement des chairs & des membranes, si on n'avoit le soin de la tenir dilatée, non pas par des tentes ni par des bourdonnets qu'on introduit, & qu'on assujettit avec beaucoup de peine & de douleur, mais par une petite bougie un peu courbée, dont la grosseur & longueur doivent être proportionnées à la plaie; en général elle doit avoir une ligne de diamètre, il ne faut l'introduire que vers le troisième ou quatrième jour; & même s'il étoit survenu un peu de tension vers le grand coin de l'œil, il en faudroit différer l'introduction vers le huitième: il ne faut pas craindre que cette ouverture soit fermée, il en est de même que dans la taille plus de huit jours après cette opération, on peut introduire dans la vessie des tenettes, pour

y prendre des pierres, ou des fragmens de pierres, que l'on n'a pu tirer le jour de l'opération.

On doit s'assurer que l'extrémité de la bougie soit bien dans la narine, ce que l'on connoît par une espece de chute, que l'on a senti quand elle a passé l'os unguis, ce que l'on ne peut exprimer, & que l'on ne peut apprendre que par la pratique. Elle est retenue en place par la tête, qu'on assujettit par un petit plumaceau, par une petite compresse triangulaire, & par le bandage qu'on appelle *Œil simple*, auquel on substitue vers la curation le bandage d'acier, nommé *Compressif de la fistule lacrymale*, qui convient beaucoup, parce qu'il laisse l'œil en liberté. Il faut changer quelquefois cette bougie, parce qu'elle se ramollit, & en continuer l'usage pendant plus de trente jours, parce qu'alors les bords de la plaie du périoste & de la membrane pituitaire du nez doivent être endurcis & hors d'état de pouvoir se rejoindre. Il ne faut pas craindre que l'os unguis qui a été une fois brisé par cette dilatation, puisse se réunir, ses feuilles sont trop minces, & il arrive la même chose qu'aux fractures des sinus sourciliers & maxillaires qui se recouvrent rarement, parce que leur lame se trouve fort mince, & que les fibres osseuses n'ont pas assez d'appui pour se soutenir, & se rejoindre les unes aux autres pour former le calus.

C'est donc le gonflement du périoste & de la membrane pituitaire, qu'il faut éviter, qui boucheroit le trou de l'os unguis, & les larmes ne pouvant point couler dans le nez, seroient obligées de refluer vers les points lacrymaux. De-là le larmoyement, qui très-souvent n'est pas détruit dans la méthode ordinaire, parce que l'os unguis n'a pas été assez dilaté, & que la membrane pituitaire n'a pas été suffisamment déchirée, & que l'ouverture de l'un & de l'autre n'a pas été assez long-temps entretenue; d'ailleurs la pression qui est faite par des bourdonnets est rude & inégale, au-lieu que celle de la bougie est douce & égale depuis le dehors de la plaie jusques dans la narine. Vers le trente-cinquieme ou quarantieme jour on ôte la bougie, on touche légèrement les bords de la plaie de la peau avec un peu de pierre à cautere, parce qu'ils pourroient être devenus durs, & dans peu de jours l'on voit la plaie réunie.

Il semble que dans les grandes caries qui ont travaillé, non-seulement sur l'os unguis, mais encore sur le maxillaire & sur l'os éthmoïde, notre méthode ne suffiroit pas, & qu'alors le feu seroit absolument nécessaire. Je réponds à cela que l'action du cautere actuel ne s'étend pas, à beaucoup près si loin que la brisure qui est faite par les pincettes; d'ailleurs l'expérience nous a fait voir que de grandes caries de cette nature ont été parfaitement guéries sans le secours du feu, les esquilles s'étant séparées & tombées par le nez.

Pour avoir une idée claire de la manœuvre qui se passe dans
Tome VI. Partie Française.

Yyy

CHIRURGIE.

Année 1729.

l'os unguis & dans la membrane pituitaire, j'ai pris la tête d'un cadavre, j'ai séparé de sa base le crane & la mâchoire inférieure, & après avoir opéré de deux côtés & introduit les bougies, j'ai coupé cette base verticalement sur le vomer, en sciant l'os ethmoïde, l'os sphénoïde, les os maxillaires & les os du palais jusqu'au derrière de l'occipital. Par cette coupe j'ai séparé le nez en deux parties égales, & j'ai observé que l'ouverture de la membrane pituitaire avoit environ deux lignes de longueur sur une ligne de largeur, par conséquent d'une figure ovale qui doit prendre la figure ronde, parce que les bords de la membrane pituitaire se moulent sur la bougie qui est ronde; j'ai observé de plus que la bougie passoit le niveau de la membrane d'environ deux lignes.

Je conclus que l'essentiel de cette opération consiste dans le coup de dilatatoire donné par les pincettes, & dans l'introduction de la bougie qui doit être employée plus d'un mois, d'où il s'ensuit que l'on doit retirer plusieurs avantages de cette méthode.

En premier lieu on supprime beaucoup d'instrumens, puisque l'on n'en emploie que deux, au lieu que dans la maniere ordinaire il en faut cinq, savoir un bistouri, un déchauffoir, ou autre instrument équivalent, une sonde, une cannule & un cautere actuel. En second lieu, on abrége beaucoup le temps de l'opération, car elle peut être faite en moins de dix secondes, au-lieu que dans la maniere ordinaire il faut parler de plusieurs minutes. En troisieme lieu, le larmoyement doit finir, parce que l'ouverture de l'os unguis est bien pratiquée, & que les larmes ont leur pente dans le nez, à moins qu'il n'y eût quelque embarras depuis les orifices des points lacrymaux jusques dans le sac lacrymal; complication de maladie qui ne peut être emportée par cette opération seule, & pour laquelle la méthode de M. Anel sembleroit fort convenir. En quatrieme lieu, je crois que l'érailement de la paupiere inférieure qui arrive quelquefois après cette opération, & que je pense être une suite de l'action du feu qui faisant escarre, détruit en partie les fibres de l'orbiculaire des paupieres qui deviennent moins en état de contrebalancer les contractions de la peau, & par conséquent la paupiere doit se renverser au-dehors; je crois, dis-je, que ce fâcheux inconvénient ne doit pas arriver. Enfin ce qu'il y a de plus avantageux est que l'idée du feu est bannie de l'esprit des malades, & qui est souvent la cause, comme nous l'avons déjà dit, qu'ils ne se font pas opérer; persuadés que cette maladie n'est pas dangereuse, ils aiment mieux s'assujettir à porter pendant leur vie un emplâtre, & à essuyer le pus & les larmes qui coulent continuellement sur la joue (*).

(*) Voyez en 1734, une nouvelle méthode de M. Petit, dont l'objet est de rétablir le cours naturel des larmes, en débarrassant le conduit nasal; & en 1766 une autre méthode proposée par M. Bertin. Voyez encore les *Mém. pour serv. à l'Hist. de la Chirurg. du XVIIIe siècle*, in-4to, IIe Part. pag. 183, & le Tom. X^e de la *Coll. Acad. Paris, Étrang.* pag. 17.

DIFFÉRENS BANDAGES.

CHIRURGIE.

Année 1730.

MONSIEUR Domaingo Sorhaiz, chirurgien de Messieurs les Ambassadeurs d'Espagne, a fait voir différens bandages pour les descentes inguinales, pour celles de la matrice, pour les exomphales, pour les incontinenances d'urine, pour la chute de l'anus, pour la compression de l'artere crurale dans l'amputation de la cuisse; l'académie y a trouvé plusieurs choses particulieres à M. Sorhaiz, & qui marquent en lui bien du génie, soit pour inventer, soit pour perfectionner.

COUTEAU AVALÉ PAR UNE VACHE.

MONSIEUR Coulon l'aîné, citoyen de Besançon, a écrit à M. l'Abbé Bignon le fait suivant. Un fermier qu'il a, s'aperçut qu'il venoit une tumeur à l'épaule gauche d'une jeune vache de 3 ans. Quand il jugea la tumeur assez mure, il la perça & en tira du pus : mais il fut bien étonné quelques jours après, de voir sortir le bout de la lame d'un petit couteau, qui, naturellement avança toujours de plus en plus. On voulut l'arracher : mais quand elle étoit entièrement dehors, on sentoît qu'elle étoit arrêtée par quelque chose, comme par un manche ; & c'en étoit effectivement un, ainsi qu'on l'a vu depuis. On cessa de faire des efforts sur cela, & la vache en cet état portant cette lame tantôt plus, tantôt moins sortie, ne laissa pas de faire deux veaux. Quelque temps après le second, le couteau ayant entièrement disparu, on ne fut s'il étoit tombé ou rentré tout-à-fait dans le corps de la bête qui se seroit couchée dessus, ou auroit été heurtée en cet endroit : mais l'incertitude ne dura pas long-temps : on vit la vache maigrir peu à peu, & enfin elle mourut. On a gardé le couteau par curiosité, mais il n'est point dit en quel endroit du corps il a été trouvé après la mort. On fait seulement que la lame sortoit entre deux côtes de la bête vivante. Tout ce qu'on a pu conjecturer aussi sur l'origine de l'accident, c'est qu'un petit berger qui portoit toujours du sel dans sa poche, y aura mis ce couteau, dont le manche se sera chargé de sel, qu'il l'aura laissé tomber dans l'étable, & que la vache friande de sel l'aura avalé.

ABSCÈS AU FOIE.

UN jeune gentilhomme de Languedoc âgé de 13 à 14 ans, qui après s'être fort échauffé s'étoit mis les pieds dans de l'eau

Yyy ij

CHIRURGIE.

Année 1730.

froide, en eut une fièvre ordinaire, dont la suite fut très-fâcheuse. C'étoit une tumeur très-considérable qui occupoit le milieu de la région épigastrique, & presque les deux hypochondres, au haut de laquelle on remarquoit le cartilage xiphoïde relevé & poussé en dehors de deux pouces, & qui étoit terminée dans le bas à un pouce au-dessus de l'ombilic. Comme les cataplasmes, les remèdes émolliens, spiritueux, &c. avoient été inutiles, & que le malade attaqué d'une fièvre lente tomboit dans un dessèchement & dans un dépérissement très-menaçant, on résolut à Montpellier d'ouvrir la tumeur, & ce fut M. Soullier, écuyer, maître chirurgien & anatomiste royal en l'université de médecine de cette ville qui fit l'opération. Il trouva le foie considérablement absцédé dans sa partie antérieure & convexe; il s'y étoit fait un trou qui auroit pû recevoir la moitié d'un œuf de poule, & il en sortoit dans les pansements de la matière sanguinolente très-épaisse, quelquefois jaunâtre, amère & inflammable, qui étoit de véritable bile, & toujours des flocons de la propre substance du foie, où l'on pouvoit appercevoir de petits bouts de vaisseaux, les uns sanguins, & les autres biliaires.

La principale difficulté étoit de bien vider la matière de l'absцès, d'en empêcher le séjour dans le foie, & le reflux dans le sang. Pour cela M. Soullier imagina une cannule d'argent particulière, émoussée par le bout qui entroit dans le foie, de peur qu'elle ne le blessât; mais percée de plusieurs ouvertures latérales qui recevoient la matière nuisible. De-là il étoit aisé de la jetter en dehors, & on avoit eu même la précaution de faire qu'elle ne pût s'épancher que sur une plaque de plomb appliquée à la plaie; car autrement elle eût causé des excoriations à la peau. Le tout réussit si bien, que l'on vit la fièvre du malade diminuer de jour en jour, & son embonpoint naturel revenir peu à peu. Sa plaie se cicatrifa en très-peu de temps (*).

M. Soullier a crû devoir prévenir une objection de théorie qu'on pourroit faire. Presque tous les anatomistes tiennent que la bile contenue dans les vaisseaux du foie est toujours insipide, & à peine colorée, & qu'il n'y a que celle de la vésicule qui soit jaune & amère. Cependant on a vu ici de la bile ainsi conditionnée qui ne sortoit pas de la vésicule: mais il est fort naturel que les qualités qu'elle y auroit prises, elle les ait prises sur son séjour dans la substance du foie.

La relation envoyée à l'académie par M. Soullier a été signée de MM. Chicoyneau & Gourraigne, fameux médecins de Montpellier.

(*) Voyez sur les absцès du foie, les *Mém. pour serv. à l'Hist. de la Chirurgie du XVIII^e siècle*, in-4to, II. Part. pag. 176.

Sur une altération singulière du Crystallin & de l'humeur vitrée.

CHIRURGIE.

Année 1730.

Par M. MORAND.

UN homme de quarante ans, mort à l'hôpital de la Charité le 21 Juillet de la présente année, d'une hydropisie ascite, avoit à l'œil gauche une cataracte jaune, qui paroissoit vieille, & faisoit une grande difformité; je fus curieux d'examiner cet œil, dans lequel je croyois trouver un cristallin opaque, comme dans les cataractes ordinaires: mais lorsqu'il fut détaché de l'orbite & disséqué exactement, j'y trouvai plusieurs choses si singulières, qu'elles me parurent mériter la description que j'en donne.

Cet œil détaché de l'orbite, & dépouillé des muscles & des graisses qui l'environnent (*Fig. A*) n'étoit point de la forme ordinaire: vu pardevant, il étoit plus quarré que rond; il avoit sur sa surface quatre enfoncemens ou sillons paralleles au plan des quatre muscles droits. Comme tout le globe étoit maigre & atrophié, je jugeai que la contraction de ces muscles avoit fait ces enfoncemens, faute de résistance de la part des parties intérieures de l'œil. Au travers de la cornée transparente, l'iris paroissoit plus large en haut qu'en bas, & l'ouverture de la prunelle presque régulièrement quarrée.

Après l'examen superficiel de cet œil, je fis une coupe circulaire du globe, à deux lignes au-delà du rebord de la cornée transparente, pour partager tout l'œil en deux hémisphères, dont l'antérieur seroit plus petit. La sclérotique & la choroïde étant entamées par cette coupe, je fus surpris de voir qu'il ne s'écoulât ni humeur aqueuse, ni rien qui pût ressembler à quelque portion de l'humeur vitrée; je fis de tout le globe de l'œil deux pieces (*Fig. B, C*) la piece *B* me donna la face postérieure de l'iris & du cristallin; le cristallin étoit d'une couleur blanche tirant sur le jaune, & de la consistance de la pierre la plus dure.

Il me parut plus ovale que rond. (*Fig. D*.) A une partie de son bord supérieur, il étoit comme usé en quelques endroits; ayant essayé de l'oter de sa place, je le trouvai retenu à sa partie inférieure par la membrane cristalline qui étoit transparente, & qui adhéroît à l'iris dans presque toute sa circonférence (*Fig. E*.) je détachai le cristallin de cette membrane pour voir sa face antérieure (*Fig. F*.) sur laquelle étoit une pellicule membraneuse & opaque que j'enlevai aisément.

Cette pellicule recouvroit une petite cavité (*Fig. G*.) située horizontalement, eu égard à la position de l'œil dans l'orbite, & creusée dans l'épaisseur du cristallin même: à cette face antérieure le cristallin étoit plus plat qu'à la postérieure.

CHIRURGIE.

Année 1730.

La coupe de l'hémisphère postérieur (*Fig. C.*) montrait le chaton de l'humeur vitrée bien marqué & parfaitement proportionné au cristallin qui tenoit à l'autre coupe : mais au-lieu de l'humeur qui auroit dû remplir cet hémisphère, je vis d'abord une substance gélatineuse, de couleur cendrée, d'une consistance assez ferme, dont la couche étoit épaisse de demi-ligne, & cette matière (*Fig. L.*) composoit le chaton qui recevoit le cristallin pierreux. Le chaton étoit entouré des fibres ciliaires, mais fort irrégulièrement arrangées (*Fig. C.*) Cette matière gélatineuse, qui étoit apparemment un reste d'humeur vitrée, étoit enveloppée d'une membrane très-déliée, & recouvroit un petit os dont le fond du globe étoit rempli, laissant cependant entre ce petit os & la sclérotique un espace auquel il est vraisemblable d'attribuer la facilité que les muscles droits ont eue de faire sur le globe les quatre dépressions parallèles à leur plan : la sclérotique, beaucoup plus épaisse & plus dure que dans l'état naturel, étoit intérieurement revêtue de la choroïde à l'ordinaire.

L'os qui tenoit la place de l'humeur vitrée, avoit du côté du nerf optique la forme d'un culot moulé dans le fond du globe (*Fig. H.*) En tenant l'œil par le nerf optique, ce culot étoit suspendu par un petit cordon mollasse que formoit la rétine avant son épanouissement, & par une coupe de la sclérotique on voyoit bien que ce cordon venoit du nerf optique (*Fig. I.*) Du côté le plus large, & qui regarde le cristallin, ce petit os étoit creusé & recouvert de la matière gélatineuse qui formoit le chaton du cristallin.

La *Fig. M* représente cette cavité, qui en quelques endroits étoit revêtue de quelques portions de la rétine. La *Fig. N* montre la face postérieure du culot, où l'on voit le trou rond dont il étoit percé pour le passage de la rétine. A une des faces de côté il y avoit un autre trou (*Fig. O.*) par où ressortoient quelques filets de la rétine, qui s'attachoient à la choroïde. Ce petit os est plus épais dans quelques endroits que dans d'autres, & composé de fibres absolument osseuses, dont le tissu est irrégulier, & qu'on a tâché de rendre sensible dans les trois Figures *M, N, O.*

Cette altération du cristallin & de l'humeur vitrée étant digne de remarque, j'ai fait tout ce que j'ai pu pour en découvrir la cause, & par les perquisitions que j'ai faites, j'ai appris que le sujet incommodé étoit borgne depuis plus de vingt ans; qu'à l'âge d'environ quinze ans il avoit eu sur cet œil une fluxion violente, à la suite de laquelle s'étoit formée une cataracte jaune, & que plusieurs Oculistes lui ayant offert d'en faire l'opération, il n'avoit jamais voulu la souffrir. Un Oculiste, qui au-lieu des parties molles & presque fluides, telle que l'humeur vitrée, auroit rencontré un os avec son aiguille, auroit été bien déconcerté. Il ne sera peut-être pas inutile à ceux qui se mêlent de l'opération de la cataracte, de connoître cet exemple, quoique rare & peut-être le seul, d'une ossification dans le globe de l'œil.

MECHANIQUE.

MÉCANIQUE.

M É C H A N I Q U E.

MECHANIQUE.

Année 1727.

Sur la force des revêtemens qu'il faut donner aux levées de terres, digues, &c.

VOICI la suite de ce que nous avons dit en 1726 (*), & nous supposons qu'on se le rappellera.

Hist.
(*) Coll. Acad.
Tome V.

M. Couplet avoit considéré les surfaces verticales des revêtemens opposées aux terres qu'ils empêchoient de s'ébouler, comme parfaitement polies, aussi-bien que les grains sphériques des terres ou sables qui étoient soutenus; & de-là il suivoit que ces grains ne pouvoient avoir contre ces surfaces que des efforts horisontaux, dont la recherche géométrique & le calcul ont été l'objet de la théorie précédente.

Mais il faut rentrer dans le vrai physique, & dans le réel, ou du moins s'en rapprocher le plus qu'on pourra. Les grains de terre ou de sable sont graveleux, les surfaces des revêtemens sont fort inégales, ces grains s'engrenent dans ces surfaces; & l'effort qu'ils exercent contre elles, leur poussée n'est plus horisontale, elle ne peut être que dans la direction d'une perpendiculaire tirée du centre d'un grain de sable sur la surface d'un grain de revêtement, où il s'engrene & s'appuie, ce qui apporte de grands changemens à la théorie de 1726.

D'abord il faut prendre ici comme là un tétraèdre formé de grains de sable égaux, dont les supérieurs poussent les inférieurs pour les écarter : mais parce qu'ils s'engrenent présentement les uns dans les autres, les supérieurs ne poussent que par des lignes perpendiculaires à la surface des inférieurs. Ainsi on ne peut imaginer l'effort des supérieurs que dirigé suivant une ligne qui soit ou l'arrête du tétraèdre, ou celle qui partant de son sommet en partagera une face en deux moitiés égales. Lorsque le tétraèdre se tient en état, & ne s'éboule point, c'est parce que sa base est telle que la demande la poussée des grains, & que leur effort est entièrement soutenu. Alors en concevant un triangle, qui soit une section verticale du tétraèdre, & dont un des côtés en soit une arrête, & l'autre la ligne qui coupera en deux moitiés égales la face opposée, on trouvera aisément par les principes établis en 1726, le rapport de la pesanteur d'un grain supérieur à l'effort dont il pousse les inférieurs soit selon l'arrête, soit selon la face du tétraèdre, ces deux efforts étant inégaux.

Ce triangle, car il suffit de le considérer seul dans le tétraèdre, qui aura ces dimensions précises, ou qui sera ramené à les avoir,

Tome VI. Partie Française.

Zzz

ainsi qu'il a été expliqué dans l'autre théorie, n'aura nul besoin de revêtement pour se soutenir : mais le triangle renversé égal & semblable qu'il faudroit lui joindre pour faire la section parallélogrammique d'un terre-plein, ne se soutiendrait pas sans revêtement, & l'on auroit à combattre dans ce second triangle les mêmes efforts, qui étoient satisfaits dans le premier.

Lorsque le revêtement étoit parfaitement poli, les grains n'agissoient contre lui que par une ligne horizontale perpendiculaire à sa surface : mais ici ils n'agissent que par l'arête du tétraèdre, ou par la ligne qui en coupe une face en deux ; & l'une & l'autre de ces lignes ne peuvent être qu'obliques à la surface verticale du revêtement, & par conséquent les grains de sable ou le terre-plein n'agissent contre lui que par une ligne qui tend, non plus à le faire tourner sur l'extrémité extérieure de sa base en le renversant, mais à le fendre de haut en bas & de biais, de sorte qu'il lui restera une partie inférieure immobile, & que la supérieure seulement sera renversée. Cette partie inférieure du revêtement devient elle-même la base d'une partie correspondante du terre-plein, & la masse du terre-plein qui agit contre le revêtement en est diminuée d'autant ; ce qui fait que dans l'hypothèse purement géométrique des grains & revêtements parfaitement polis, l'effort des terres contre le revêtement est plus grand que dans l'hypothèse physique & réelle des revêtements graveleux.

Tout cela posé, M. Couplet trouve le centre de gravité de cette partie des terres, qui est seule agissante, le point d'appui sur lequel elle agit, la distance de sa direction toujours connue à ce point d'appui, ou, ce qui est le même, son bras de levier, & par conséquent son énergie totale.

Il faut remarquer que dans cette hypothèse physique le bras de levier, par lequel agissent les terres, se trouve plus court, ce qui diminue encore la force qui eût été nécessaire au revêtement dans l'autre hypothèse.

L'énergie du terre-plein ou plutôt d'une lame triangulaire du terre-plein étant trouvée, celle d'une lame correspondante du revêtement lui doit être égale, & cela dépend de la figure de cette lame, où l'on prendra son centre de gravité, & le bras de levier de ce centre par rapport au point d'appui, sur lequel le revêtement seroit renversé. La hauteur de cette figure est ordinairement la même que celle du terre-plein : il ne s'agit que de sa base, qui doit être plus ou moins grande selon la force ou l'énergie dont le revêtement a besoin. Mais en laissant cette base inconnue dans l'équation formée des deux énergies du terre-plein & du revêtement, elle se détermine bien vite, telle qu'elle doit être par rapport à toutes les autres circonstances ou conditions connues ou supposées. Il ne faut pas oublier que comme le revêtement est ordinairement de pierre, plus pesante que des terres, ou du sable, on doit avoir égard à cette différence de pesanteur.

Lorsque nous avons d'abord établi la figure que prennent des grains de terre ou de sable qui se soutiennent d'eux-mêmes & sans revêtement, nous n'avons considéré qu'un grain posé sur trois inférieurs, ce qui forme un tétraèdre, ou pyramide régulière, & de-là nous avons tiré d'après M. Couplet les efforts du grain supérieur sur les inférieurs, soit suivant une arrête au tétraèdre soit suivant une face. Mais on peut concevoir aussi un autre arrangement, qui sera celui d'un grain sur quatre inférieurs, & de-là résultera une pyramide à base carrée, & d'autres efforts du grain supérieur sur les inférieurs. Dans le tétraèdre le grain supérieur, qui agit sur trois inférieurs, agit sur un d'un côté & sur deux de l'autre ; s'il agit sur un, cet un est nécessairement posé sur l'arrête du tétraèdre, & le grain supérieur agit donc par cette arrête ; s'il agit sur deux, ces deux font une face du tétraèdre, & des deux actions ou efforts du grain supérieur, il en résulte un troisième total dont la direction passe entre les deux grains inférieurs, & par conséquent le supérieur agit par une ligne qui coupe en deux la face du tétraèdre ; & comme dans la supposition du tétraèdre le talus qu'on aura à soutenir en peut être ou la face ou l'arrête, il a fallu distinguer ces deux cas, & les différens efforts qui s'y trouvent. Mais dans la supposition présente de la pyramide carrée, il suit du raisonnement que nous venons de faire, qu'un grain supérieur porté sur deux d'un côté & sur deux de l'autre, ne peut agir ni de l'un ni de l'autre côté, que par la ligne qui coupe en deux une face de la pyramide, & jamais par une arrête, & par conséquent qu'on aura toujours le même talus à soutenir. M. Couplet a trouvé que dans le tétraèdre la pesanteur totale est à l'effort qui se fait selon une face, comme un peu plus de 7 à 5, & celui qui se fait par une arrête, comme un peu moins de 5 à 2, & que dans la pyramide carrée elle est à l'effort unique selon la force comme un peu moins de 5 est à 3.

De-là il suit, que si l'on supposoit la pesanteur totale la même dans tous les cas, les efforts ou poussées selon l'arrête du tétraèdre, ou selon la face de la pyramide carrée, ou selon la face du tétraèdre seroient à cette pesanteur à peu près comme 14, ou 21, ou 25 à 35, de sorte que la poussée, selon la face du tétraèdre, seroit la plus grande de toutes, & celle dont la face de la pyramide carrée en seroit la plus approchante. Mais en supposant, comme il le faut ici, la hauteur du tétraèdre la même que celle de la pyramide carrée, cela change : la pyramide carrée est évidemment plus pesante que le tétraèdre ; & par conséquent la poussée est plus grande en elle-même, lorsqu'elle est la même partie d'un plus grand tout, il se trouve enfin que les hauteurs étant égales, la poussée par la face de la pyramide carrée est la plus grande de toutes.

La pyramide carrée ne tend, aussi bien que le tétraèdre, qu'à fendre le revêtement de haut en bas & de biais, & cela en s'ap-

puyant sur un certain point par rapport auquel elle a son bras de levier, c'est-là ce qui fait son énergie totale; & en lui égalant celle du revêtement dont on laissera la base inconnue, on aura une équation dont on tirera la valeur de cette inconnue, qui est tout ce qu'on cherche.

La forme de tétraèdre, ou celle de pyramide quarrée étant les deux seuls arrangemens qu'on puisse imaginer pour les grains de sable ou de terre qui feront un talus, il auroit pu suffire de déterminer le cas de leur équilibre avec le revêtement: mais M. Couplet pour ne rien laisser à désirer dans sa théorie, & de plus pour donner dans la pratique, des revêtemens bien sûrement inébranlables, suppose qu'à la poussée des terres il se joindra des accidens qui en augmentent la force, il évalue ces efforts accidentels au poids d'une masse de terre haute de dix pieds, dont le terre-plein qu'on veut soutenir seroit chargé, & qui par conséquent augmenteroit d'autant son énergie totale.

Comme les terres ne peuvent prendre que trois différens talus, dont on ait les poussées à soutenir, ou selon la face d'un tétraèdre ou selon son arrête, ou selon la face d'une pyramide quarrée, M. Couplet ayant calculé ses formules générales pour ces trois cas, en a construit des tables, où les hauteurs des revêtemens croissant depuis cinq pieds jusqu'à cent, on voit quelle doit être pour chaque hauteur la base du revêtement nécessaire. Si l'on fait par expérience lequel des trois talus les terres prendroient plus naturellement, on se réglera sur celle des trois tables qui est faite pour ce talus; si on n'a pas cette connoissance, on verra bien du moins quel sera le parti le plus sûr.

MACHINES OU INVENTIONS APPROUVÉES
PAR L'ACADEMIE.

EN M. DCC. XXVII.

I.

Hist. **U**N instrument de M. Clairaut, par le moyen duquel on peut prendre les angles, faire les calculs arithmétiques, tels que la multiplication, la division, l'extraction des racines & résoudre les triangles rectangles. C'est un cercle de carton gradué de 21 pouces de diamètre, dans lequel M. Clairaut a décrit un grand nombre de circonférences concentriques pour exprimer par les longueurs de ces circonférences, les logarithmes des nombres, & ceux des sinus. L'instrument a paru ingénieux, & assez exact; la pratique fera connoître quelle sera la facilité de s'en servir.

I I.

MECHANIQUE.

Année 1727.

UN claveffin de M. Thevenard de Bordeaux à un seul rang de cordes, où les sautereaux sont garnis d'une petite piece de cuivre ou de leron, qui tient lieu de la languette ordinaire, & de toutes ses appartenances. Cette invention a paru ingénieuse, & utile en ce qu'elle dispense pour toujours de l'entretien des plumes & des soies, qui sont communément sujettes au ver, & s'usent promptement.

I I I.

UN pont de bateaux de M. du Bois ingénieur. Il peut se séparer en deux, ou s'ouvrir dans le temps des grandes eaux ou des glaces, qui pourroient l'endommager. On le referme, & on l'ouvre par le moyen de deux cabestans, disposés chacun sur le rivage opposé. Lorsqu'il est fermé, ou dans son état ordinaire, on l'arrête par des boulons de fer; qui étant attachés à des pilotis, entrent perpendiculairement dans des anneaux fixés à l'extrémité des deux bateaux du milieu du pont. Ces anneaux s'élèvent & s'abaissent avec les bateaux suivant la hauteur de la riviere, & le pont est également retenu. La partie par laquelle le pont est arrêté à la culée, est une espece de charniere formée par des anneaux de fer roulans sur un long pivot, & qui permet au pont de suivre aussi de ce côté là la hauteur des eaux. Quand il s'ouvre, chaque moitié va se placer le long du rivage, où elle est à l'abri par les culées qui sont de chaque côté. Ce pont a paru ingénieusement imaginé, & solidement construit, & si dans l'exécution l'on a l'attention nécessaire pour la force des pivots & anneaux, sur lesquels le pont fait un effort considérable quand il s'ouvre, & que l'on ait soin de déterminer la vitesse du courant, en sorte qu'elle diminue en approchant du rivage, il y a lieu de croire qu'on se servira utilement de cette invention.

I V.

UN globe céleste mouvant de M. Outhier, prêtre du Diocèse de Besançon, qui représente le mouvement diurne & le mouvement annuel du soleil, leur différence, ou celle du temps vrai & du moyen, tous les mouvemens de la lune, ses phases, les éclipses, le passage des étoiles fixes par le méridien, leur mouvement particulier, &c. tout cela par la construction intérieure du globe, qui contient deux mouvemens séparés, dont l'un se fait sur l'axe de l'équateur, & l'autre sur celui de l'écliptique. Il contient aussi une horloge sonnante. Quoiqu'il y ait déjà plusieurs ouvrages dans ce goût-là, on a trouvé que celui-ci étoit très-ingénieusement imaginé, que quelques dispositions nouvelles, celle, par exemple, qui regarde les phases de la lune & ses latitudes, le rendoient simple, & donnoient une idée avantageuse de l'intelligence & de l'habileté de l'inventeur.

MECHANIQUE.

Année 1728.

UNE horloge à sable de M. le Comte Prosper, Capitaine dans le régiment de Milan, Infanterie Italienne, au service du Roi Catholique. Ce sont deux vases parfaitement égaux, pleins du même sable, au bas de chacun desquels est adapté un tuyau de verre où le sable doit couler, les deux tuyaux étant aussi parfaitement égaux, & le tout posé verticalement. Les deux vases & les deux tuyaux sont fort proches, & une plaque de cuivre percée à ses deux extrémités de deux ouvertures égales à celles des tuyaux de verre, est disposée de façon que tournant sur un pivot qui est entre les deux tuyaux, elle ferme l'un tandis qu'elle laisse l'autre entièrement ouvert. On fait par expérience en quel temps un tuyau se remplit du sable tombé du vase, & en graduant ce tuyau par des divisions égales, on a des parties égales de ce temps, ou, ce qui peut être encore plus exact, à un moment quelconque de la chute du sable dans un des tuyaux, on ferme ce tuyau par le moyen de la plaque, on le détache, ce qui est très-facile, & on pèse le sable tombé; & comme on connoît le poids de tout le sable qu'un vase contient, il a la même proportion à celui du sable tombé, que le temps total pendant lequel le tuyau se seroit rempli, au temps pendant lequel il n'a reçu qu'une partie du sable. Par la disposition de la machine, à l'instant qu'on a fermé ce tuyau, l'autre s'est ouvert, & le sable du vase correspondant y a coulé, ainsi il n'y a point de temps perdu à peser le sable d'un tuyau, & la machine mesure toujours le temps. Elle a paru assez ingénieuse; quoique sujette aux inconvéniens ordinaires des sabliers, tels que la différente ténacité du sable, & l'élargissement des trous par sa chute continuelle.

SUR LES CONTREFORTS DES REVÊTEMENTS.

Hist. **U**N revêtement, qui doit soutenir la 'poussée d'un terre-plein, étant fait, ou projeté, on lui ajoute assez souvent des *contreforts*, ouvrages de maçonnerie, placés de distance en distance au dedans du revêtement, & adossés contre sa surface intérieure, de sorte qu'ils entrent dans le terre-plein. On prétend ou affermir par-là le revêtement, & augmenter sa résistance à l'effort des terres, ou du moins empêcher son entière destruction en cas que les terres le forcent & l'enfoncent en quelque endroit, & renfermer le désordre entre deux contreforts, qui résisteront toujours davantage. Il n'est pas bien sûr lequel de ces deux effets on attend des contreforts, ou lequel on leur doit attribuer.

Si on ne les regarde que comme des obstacles à une destruction totale ou trop grande du revêtement, on peut s'épargner la peine & la dépense de les construire, il n'y a qu'à faire le revêtement

affez fort, selon ce que nous avons dit d'après M. Couplet en 1726 & 1727, & principalement en 1727. Mais si on croit que les contreforts affermissent le revêtement, alors il faut les considérer comme ayant une force, une énergie qui se joint à celle du revêtement, & par conséquent des directions, des leviers, qui agissent par rapport à certains points d'appui. Dans cette supposition il faut concevoir que les contreforts ne font qu'un même corps avec le revêtement en vertu d'une maçonnerie parfaitement égale, & très-bien liée, & qu'une portion quelconque du revêtement ne peut être renversée qu'avec un contrefort : autrement il est visible qu'on retomberoit dans l'autre cas. C'est donc selon cette vue que M. Couplet examine présentement ce qui appartient aux contreforts.

Il suppose que ce sont des parallépipèdes, dont la hauteur est égale à celle du revêtement, la longueur de leur base à celle du revêtement, soit parallélogrammique, soit triangulaire, & pour la troisième dimension de ces parallépipèdes, qui est leur épaisseur, il la laisse indéterminée. Puisque les contreforts ne font qu'un corps avec le revêtement, il faut considérer l'action ou l'énergie de toute la masse de pierre qui est entre deux contreforts en y comprenant l'un des deux, & c'est-là ce qui résiste à la poussée du terre-plein. D'un autre côté cette poussée sera l'une des trois que M. Couplet a déterminées dans sa théorie de 1727, plus physique & plus réelle que la précédente, & entre ces trois il choisit ici celle qui se fait selon l'arrête d'un tétraèdre, telle que nous l'avons expliquée, sauf à substituer les autres, si l'on veut, dans un autre calcul qui se fera selon les mêmes principes. Voilà donc les deux énergies opposées, qui agissent l'une contre l'autre.

Dans le cas de leur égalité, ou de l'équilibre, qui est toujours ce qu'on cherche en mécanique, leurs actions ou énergies se réunissent en un point sur lequel elles se balancent & s'arrêtent mutuellement, & ce point est le point d'appui par rapport auquel se prennent leurs leviers, dont la grandeur augmente la force de leur action. Ce sera toujours nécessairement un point de la base du revêtement qui sera ici ce point d'appui : mais rien ne détermine quel il sera. Il est libre de déterminer tel point qu'on voudra de la longueur de la base du revêtement, il n'y aura qu'à faire entrer cette condition dans l'équation qu'on formera des énergies des deux puissances opposées, & on sera sûr que leurs actions seront dirigées à ce point déterminé, & s'y détruiront l'une l'autre. M. Couplet prend le point du milieu de la longueur de la base.

Tout cela posé, ce n'est plus qu'un calcul géométrique & algèbre de directions & de leviers, pareil à celui des deux théories précédentes. On y laisse toujours pour la seule inconnue qu'on cherche la longueur de la base du revêtement parallélogrammique ou triangulaire, parce que c'est du rapport seul de cette base à toutes les autres grandeurs que dépend la force de la résistance du revêtement,

MECHANIQUE. pris même avec ses contreforts. Nous ne détacherons de toute cette théorie que quelques remarques singulières.

Année 1728.

La poussée des terres est censée agir toujours contre le revêtement & les contreforts; cependant il y a ici un cas où elle ne fait que les affermir. Elle est par la supposition selon l'arrête d'un tétraèdre; & nous avons dit en 1727 qu'avec cette direction elle ne peut avoir que l'effet de fendre le revêtement de haut en bas & de biais. Le levier de cette puissance est une perpendiculaire tirée du point d'appui, qui est le milieu de la base sur cette direction. Si cette perpendiculaire rencontre la direction en un point qui soit au-dessus de la base du revêtement, c'est par ce point que la poussée des terres tend à fendre le revêtement, dont elle renversera la partie qui lui est supérieure, en laissant l'autre immobile. Mais si le point de rencontre de la même perpendiculaire avec la direction supposée est au-dessous de la base du revêtement, la poussée des terres ne tend à fendre le revêtement que dans un point où il n'est plus, elle ne fait que le presser contre sa base, & par conséquent l'affermir. La différence des deux cas dépend du plus ou moins de longueur de la base, une plus courte base donnera le premier, & une plus longue le second. Dans le premier, le bras de levier de la poussée des terres se trouve positif par le calcul, & négatif dans le second, tant le calcul a, pour ainsi dire, une fine sensibilité pour toutes les circonstances qui font les différens cas.

Dans les suppositions de la théorie présente, dont la principale est celle du point d'appui des forces placé sur le milieu de la base du revêtement, il se trouve un paradoxe surprenant, un revêtement parallélogrammique plus foible qu'un triangulaire de même base, ou un revêtement qui ne résiste point par lui-même à la poussée des terres, mais seulement par ses contreforts. Cela vient précisément de ce que le point d'appui est placé au milieu de la base du revêtement. Si ce revêtement est parallélogrammique, son centre de gravité est à son milieu, & la direction de toute la pesanteur réunie dans ce centre tombe aussi sur le milieu de la base, qui est le point d'appui. Il n'y a donc nulle distance de cette direction au point d'appui, nul bras de levier, & par conséquent nulle énergie, puisqu'elle est nécessairement le produit de la force absolue par le bras de levier. Une puissance qui pousseroit ou tireroit un levier par son point fixe, ne feroit nul effet contre une autre puissance qui le pousseroit ou le tireroit à quelque distance de ce point. Mais les contreforts ajoutés au revêtement parallélogrammique ne laissent pas d'avoir en vertu de leur position plus éloignée un bras de levier, ainsi qu'il sera aisé de s'en convaincre, & par conséquent il n'y a qu'eux dans ce cas qui soutiennent l'effort des terres. Quand le revêtement est triangulaire, la direction de son centre de gravité ne peut tomber sur le milieu de la base, & ce revêtement ne peut jamais être privé d'énergie.

Il est facile de rendre l'énergie au revêtement parallélogrammique, il n'y a qu'à ne point diriger les efforts opposés au point du milieu de la base. Si, par exemple, ce point est au tiers du côté de la surface extérieure du revêtement, alors non-seulement il a une énergie, mais il l'a égale à celle du revêtement triangulaire; car sa pesanteur étant double de celle du triangulaire, il a un bras de levier deux fois moindre; ce qui fait une égalité d'énergies. On sent assez combien ces sortes de théories fondées sur des principes, non pas inconnus, mais qu'on ne s'avoit pas d'y appliquer, peuvent être une source féconde, & de pratiques plus sûres, & de réflexions délicates. L'architecture n'étoit point encore allée jusqu'à ces précisions de géométrie.

MECHANIQUE.
Année 1728.

MACHINES OU INVENTIONS APPROUVÉES
PAR L'ACADEMIE.

EN M. DCC. XXVIII.

I.

UN soufflet d'une construction particulière, inventé par M. Ragnes Hist. de Montpellier. Le courant d'air qui dans les soufflets ordinaires est interrompu à chaque coup par le jeu des soupapes, est continu dans celui-ci, ce qui augmente sa force. Elle est aussi augmentée par la vitesse imprimée à l'air qui en sort. La construction en est simple; & quoiqu'il ait beaucoup de rapport à un porte-vent décrit par Agricola dans le sixième livre de *Re metallica*, & à une machine qui porte des volans pour vanner le bled, on a cru qu'il pouvoit être regardé comme nouveau. On en a vu des épreuves, qui ont fait croire qu'il pourroit être utile pour les fourneaux à fonderies, les forges, &c.

II.

Deux machines venues d'Angleterre, & présentées par M. Fayolle ingénieur, l'une pour laminer des tables de plomb, à telle épaisseur égale qu'on voudra, l'autre pour mouler des tuyaux de plomb de toutes sortes de diamètres & de longueurs.

La première est semblable à celle dont on se sert à Hambourg; ce qu'elle a de particulier, c'est que quoiqu'elle aille toujours du même sens, on fait passer & repasser les lames de plomb entre deux cylindres de fer sans perdre de temps, & que de plus, il y a un régulateur simple & ingénieusement imaginé pour connoître aisément l'épaisseur précise que la table doit avoir.

La seconde machine est la même que celle des plombiers, à l'exception d'un noyau brisé en trois selon toute sa longueur, ce qui

MECHANIQUE.

Année 1728.

donne le moyen de fondre des tuyaux d'un pied & d'un pied & demi de diametre avec la même facilité que de petits tuyaux, ailleurs que les plombiers ne le pourroient pas avec leurs noyaux d'une piece.

On a cru que l'établissement de ces deux machines dans le royaume ne pouvoit être que très-avantageux, puisqu'on ne sera plus obligé de tirer tant de l'étranger, que les tables viendront égales & toutes écrouïes, & qu'elles seront très-commodes pour couvrir des églises & des terrasses, & pour construire des réservoirs & des bassins, que les plombiers y trouveront leur même intérêt, quoiqu'on puisse donner à meilleur marché ce plomb, qui coûtera moins par l'abrégé du temps & des façons; & qu'enfin ces machines exécutées en Angleterre ne peuvent que réussir.

III.

Une machine de M. de Montigni pour élever des fardeaux, à peu près semblable aux cris circulaires connus depuis long-temps, si c'est qu'au-lieu d'un levier horizontal, d'une verge de fer suspendue en forme de pendule, & des autres especes de leviers qu'on y a appliqués, il y en a ici un, qui étant fixe par une de ses extrémités, & agissant de bas en haut par l'autre, peut dans certaines occasions s'accommoder plus facilement à la place, lorsqu'il est question de la ménager. Et comme M. de Montigni propose de substituer sa machine au cabestan des vaisseaux, en l'attachant à deux poteaux placés dans le même endroit où est le cabestan, il a paru qu'en effet le service de cette machine seroit plus prompt & moins embarrassant dans le vaisseau.

IV.

Un instrument du même M. de Montigni pour observer les hauteurs du soleil en mer. Ce sont deux arbalestrilles de cuivre posées à angles droits l'une avec l'autre, & à demeure sur un plan que l'on rend toujours aisément parallele à l'horison par le moyen d'une vis. De ces deux arbalestrilles, l'une peut représenter la ligne Est & Ouest, & l'autre la ligne Nord & Sud. Dans un temps de brume on n'est point obligé de viser inutilement à un point de l'horison, il suffit que la machine soit dans un plan parallele à l'horison, & que les deux arbalestrilles soient l'une Nord & Sud, & l'autre Est & Ouest. Lorsqu'on fait route directement Nord & Sud, on n'est point obligé de faire, comme à l'ordinaire, une espece de fausse route, en prenant un peu à l'Est, ou à l'Ouest, à cause que la proue du vaisseau dérobe la vue de l'horison, & même le soleil en certains cas. Dans l'usage de l'arbalestrille ordinaire, il faut que l'observateur soit plus accoutumé au roulis & au tangage du vaisseau. Enfin, il y a une suspension de la machine qui doit rendre l'observation plus exacte & plus facile. C'est une espece de cône capable de s'al-

longer & de se raccourcir par des cercles concentriques de cuir liés ensemble, & terminés par deux plaques de cuivre, l'une au haut, l'autre au bas du cône. On a cru que cette machine pourroit être utilement employée sur les vaisseaux.

MECHANIQUE.

Année 1728.

V.

Une pendule de M. le Roi l'aîné avec les quarts, & le tout ou rien. Les pieces de la répétition y ont paru plus avantageusement placées derriere la platine du pendule, que dans les autres où elles sont sur la platine de devant, derriere le cadran, ce qui fait que leur disposition est gênée par celle des roues de la quadrature. De plus, les curieux voient dans celle-ci à découvert tout le jeu des pieces de la répétition, & l'ouvrier peut aisément remédier aux accidens sans rien démonter dans la pendule. On a trouvé qu'elle étoit travaillée avec beaucoup de soin & de précision, & que toutes les pieces en étoient d'un fini parfait.

V I.

Une pendule de M. Pierre le Roi, cadet de celui dont on vient de parler. Non-seulement elle marque le temps vrai, comme plusieurs autres que les habiles horlogers se sont mis à faire à l'envi; mais elle le sonne, ce qui lui est particulier. De plus, dans les autres pendules de cette espece la courbe d'équation, c'est-à-dire, celle d'où dépend l'équation du temps moyen & du vrai, fait son tour en 365 jours, qui ne sont que l'année civile ordinaire, au-lieu que l'année solaire & véritable a 5 heures 48^l 58^{ll} de plus. De-là il suit, 1°. qu'il faut faire une correction à ces pendules dans chaque année biffextile; 2°. qu'elles marquent toujours la même équation les mêmes jours de l'année; au-lieu de ne la marquer que dans les mêmes signes. M. le Roi a évité ce défaut, & a donné une division si exacte de l'année solaire, qu'elle dispense de faire les corrections nécessaires aux autres pendules. Quoique l'Académie ait vu plusieurs pendules à équation, qui lui ont été présentées, elle a cru que celle-ci devoit être considérée comme une des plus parfaites qui aient paru.

V I I.

Une pendule de M. Collier Horloger, qui sonne les demi-quarts avec des tons différens, & a le tout ou rien. Il y a déjà long-temps qu'on a fait des montres avec les demi-quarts & le tout ou rien, & même on a quelquefois appliqué ces deux propriétés aux pendules: mais la maniere dont M. Collier l'a exécutée est différente à plusieurs égards de ce qu'on pratiquoit pour les montres; la façon de lever les marteaux est ingénieuse & simple, & augmente si peu l'ouvrage des répétitions ordinaires, que vu la commodité qu'en résulte, il y a apparence qu'on préférera cette sorte de répétition.

A a a ij

MECHANIQUE.

SUR LES VOÛTES.

Année 1729.

Hist.

(*) V. les histoires de 1726, de 1727, & de 1728.

APRÈS ce que M. Couplet a donné sur les revêtemens des digues, chauffées, &c. (*) il étoit naturel qu'il pensât aux voûtes, dont la théorie doit dépendre des mêmes principes de mécanique, non que cette matiere soit tout-à-fait aussi neuve que celle des revêtemens : elle a déjà été traitée par d'habiles géometres, & nous en avons même parlé en 1704 : mais elle n'a été ni suffisamment approfondie, ni mise dans un assez grand jour, ni réduite à des principes qui fissent une espece de système dans la mécanique de l'architecture.

Nous supposons ce qui a été dit en 1704. Tous les vouffoirs qui composent une voûte, sont des especes de coins, dont chacun, à compter depuis la clef de voûte, est toujours plus incliné à l'horison que le précédent. Ils tendent tous à tomber, & il faut qu'aucun ne tombe ; il faut de plus, afin que la voûte soit la plus durable qu'il se puisse, qu'ils tendent tous avec une force égale à tomber, autrement l'endroit où il se trouveroit plus de cette force viendroît à s'abaisser peu à peu, & par conséquent élèveroit quelque endroit voisin, & toute la voûte se démentiroit. De ce que chaque vouffoir est plus incliné à l'horison, il suit qu'il est plus soutenu, & ne tend à tomber que par une moindre partie de sa pesanteur absolue ; il est donc nécessaire pour l'équilibre des vouffoirs que chacun ait une plus grande pesanteur absolue, selon la même raison qu'il est plus incliné.

M. Couplet ne considère présentement les vouffoirs que comme parfaitement polis, ce qui a été aussi la premiere hypothese dans sa recherche des revêtemens. Par-là les efforts naturels que les vouffoirs font pour tomber, en vertu de leur pesanteur combinée avec la position, ne sont nullement altérés par l'engrenement mutuel de leurs parties entr'eux, qui est un obstacle réel à leur chute, mais en quelque sorte étranger.

La clef, dont le milieu est le même que celui de la voûte, étant posée entre deux vouffoirs qu'elle touche de part & d'autre par ses deux surfaces inclinées à l'horison, tend à tomber par une ligne verticale, & elle ne peut avoir cette tendance sans pousser de part & d'autre, & tendre à écarter d'elle les deux vouffoirs qu'elle touche : il suffira d'en considérer un. Son impulsion sur ce vouffoir ne peut être qu'une perpendiculaire tirée du centre de gravité de la clef sur la surface du vouffoir. Cette ligne est en même-temps la diagonale d'un parallélogramme dont les deux côtés seroient la tendance verticale de la clef pour tomber, & un effort horizontal pour pousser le vouffoir ou l'écarter. Le vouffoir, qui est le second de la voûte, poussé par la clef selon cette ligne, est en même-temps

tiré en embas par sa pesanteur selon une ligne verticale, parallèle à celle par laquelle agit la pesanteur de la clef, & de-là résulte à ce vouffoir un effort composé de ce dernier, qui est simple, & du premier qui étoit déjà composé, & c'est par cet effort résultant qu'il pousse le troisieme vouffoir, qui ayant une tendance verticale à tomber, parallèle aux autres, ne pourra recevoir non plus qu'un effort composé, ce qui se continuera toujours ainsi jusqu'au dernier vouffoir.

MECHANIQUE.

Année 1729.

On verra aisément que le second vouffoir étant le moins incliné à l'horison, parce qu'il est le second, l'effort composé de la clef sur lui est presque horizontal, que de-là les efforts composés vont toujours en s'inclinant moins à l'horison & en s'approchant de la position verticale, & qu'enfin si le dernier vouffoir étoit infiniment incliné à l'horison, ou horizontal, ou, pour parler plus précisément, avoit sa surface supérieure horizontale, l'effort composé qu'il recevrait seroit vertical. Il pourroit sembler d'abord que cet effort ne tendroit donc qu'à affermir ce vouffoir sur son pied-droit, & que comme il résulte de tous les efforts précédens, toute la voûte n'agiroit que verticalement sur le pied-droit, & n'auroit nulle action horizontale, & par conséquent point de poussée; car la poussée n'est qu'horizontale. Mais il faut prendre garde qu'en ce cas-là le dernier vouffoir, qui n'auroit qu'une tendance verticale, & par l'hypothese présente nul engrenement de ses parties avec les autres, n'auroit donc nulle force pour résister à ce que les efforts des vouffoirs précédens ou supérieurs auroient d'horizontal, puisqu'un corps pesant n'apporte aucune résistance au mouvement horizontal. Il auroit besoin pour cela d'une pesanteur infinie, & telle devrait être celle du dernier vouffoir : conclusion où nous étions déjà arrivés en 1704 par une autre voie. Le dernier vouffoir glisseroit donc dans le cas proposé, & s'il ne glissoit pas, ce seroit un effet de l'engrenement qu'on a exclus quant à présent, mais qui se trouve toujours dans la réalité. Que si le dernier vouffoir n'est pas horizontal, il est bien clair que son effort composé tiendra quelque chose de l'horizontal. Ainsi la voûte aura toujours une poussée. L'équilibre de ses vouffoirs ne va pas à l'empêcher d'en avoir une, mais à les empêcher d'y contribuer inégalement.

Cet équilibre demande, comme il a été dit, que leurs pesanteurs absolues soient croissantes depuis la clef, premier vouffoir. L'effort de la clef contre le second vouffoir étant une perpendiculaire tirée du centre de gravité de la clef sur la surface, ou, ce qui est le même, sur le joint de ce vouffoir, si l'on suppose qu'il faille une ligne égale à celle-là pour arriver de la surface de ce vouffoir à son centre de gravité sur lequel se fera l'impression, & d'où partira l'effort composé de ce second sur le troisieme, & si l'on suppose toujours ainsi de suite que la ligne par laquelle le centre de gravité d'un vouffoir frappe la surface du suivant, soit égale à celle qui va

de cette surface au centre de gravité de ce suivant, on verra sans peine qu'en vertu des positions nécessaires de ces lignes, l'intervalle du joint d'un vouffoir au joint du suivant augmentera toujours depuis la clef, que par conséquent la surface des vouffoirs augmentera toujours, & par conséquent aussi leur pesanteur absolue en même raison que la surface, si ce n'est que par ces surfaces qu'ils diffèrent entre eux, comme on a pu le supposer. M. Couplet démontre de plus que cette raison selon laquelle différeront leurs pesanteurs absolues, est celle qui est requise pour leur équilibre.

Mais si on veut que les intervalles des joints des vouffoirs soient égaux, ce qui est plus agréable à la vue, alors ce sont les longueurs des vouffoirs qu'il faut augmenter, & M. Couplet en détermine la proportion. Si ces vouffoirs inégalement longs sont posés de maniere que par leurs extrémités inférieures ils fassent ou un demi-cercle, ou un arc moindre, leurs extrémités supérieures seront certainement bien éloignées de pouvoir faire une courbe semblable, elles ne feront aucune courbe qui ait quelque régularité apparente, & suffisante seulement pour l'œil, à moins qu'on ne fasse les vouffoirs peu épais, & qu'on n'en augmente par conséquent le nombre : il est visible, du moins pour les géometres, que s'ils étoient en nombre infini & infiniment minces, ils feroient par ces extrémités supérieures, ou à l'*extrados* de la voûte une courbure régulière, qui viendrait de l'inégalité réglée de leurs longueurs toujours conduite par des degrés infiniment petits.

Si l'intrados de la voûte est un demi-cercle entier, il sera aisé de voir que non-seulement la ligne de l'*extrados* formée par les longueurs inégales des vouffoirs ne pourra être semblable ni parallèle à l'intrados, quelque peu épais qu'on fasse ces vouffoirs, mais que ces deux lignes seront plus éloignées du parallélisme en approchant des deux pied-droits, & en s'y terminant, qu'elles ne l'étoient vers la clef. De-là il suit que si la distance des deux pied-droits étant toujours la même, l'intrados n'est plus un demi-cercle entier, mais un arc moindre, on aura supprimé les deux portions de l'intrados & de l'*extrados* les plus éloignées entre elles du parallélisme, & que par conséquent les deux nouvelles lignes qui seront l'intrados & l'*extrados* approcheront davantage d'être parallèles. On sous-entend assez que la voûte étant toujours comprise entre les mêmes pied-droits, son intrados qui devient un moindre arc, est arc d'un plus grand cercle, & que par cette supposition la voûte s'abaisse nécessairement. En un mot, plus la voûte s'abaissera, parce que son intrados deviendra toujours un moindre arc d'un plus grand cercle, plus les lignes de l'intrados & de l'*extrados* approcheront d'être parallèles, & enfin elles le seront dans le cas extrême, c'est-à-dire, quand la voûte abaissée autant qu'elle le peut être, sera devenue absolument plate, ou, ce qui est le même, un arc infiniment petit d'un cercle infini; alors l'intrados & l'*extrados* ne sont que deux lignes droites, horizontales & parallèles.

Il est bon de remarquer que cette voûte plate, & dont l'épaisseur est par-tout égale, ne laisse pas d'être une véritable voûte. Les surfaces de ses voussiors sont toujours inclinées à l'horison de plus en plus, à compter depuis la clef, & ce qu'elles ont de particulier, c'est que les suivantes sont plus inclinées par rapport aux précédentes, qu'elles n'eussent été dans toute autre voûte circulaire. Cette augmentation d'inclinaison fait nécessairement augmenter les masses ou pesanteurs des voussiors, & elles n'ont qu'à augmenter selon la proportion requise pour l'équilibre essentiel à toutes les voûtes.

MECHANIQUE.

Année 1729.

Puisque ce n'est que dans le cas de la voûte absolument plate que les intrados & l'extrados sont parallèles, il s'en faut beaucoup que l'on ne soit dans le cas de ce parallélisme, lorsqu'on donne à une voûte circulaire un extrados rectiligne ou plat, comme on fait assez souvent. Aussi est-il bien certain qu'alors les voussiors ne sont pas en équilibre, ainsi qu'on a toujours supposé ici qu'ils y devoient être, & si la voûte ne laisse pas de se maintenir malgré nos règles, c'est que ces règles n'ont pas encore eu égard à l'engrenement des voussiors entre eux.

Il est impossible, selon la théorie présente, qu'une voûte, qui aura son intrados circulaire, soit d'une épaisseur uniforme, ses voussiors toujours plus longs, parce qu'ils doivent être plus pesans, la rendront toujours plus épaisse depuis la clef jusqu'au pied-droit. Il faudroit pour l'uniformité d'épaisseur que les voussiors pussent être également pesans, & alors on auroit pour l'intrados une autre courbe qu'un arc de cercle. Les géometres connoissent la chaînette, courbe qui se forme à l'œil même par une corde lâche, dont les extrémités sont attachées à deux points fixes posés dans la même ligne horizontale. Toutes les parties de la corde également pesantes, la tirent chacune en bas, & lui font prendre une certaine courbure dans son tout. M. Couplet a pensé qu'une voûte qui auroit cette courbure, pourroit avoir par la nature de la chaînette tous ses voussiors également pesans, & seroit par conséquent d'une épaisseur uniforme. La pratique sera extrêmement facile. Une corde lâche, qui attachée par ses deux bouts au haut des deux pied-droits descendra aussi bas que la clef doit être élevée par rapport aux pied-droits, prendra une courbure que l'on n'aura qu'à renverser de bas en haut, & appliquer à la voûte.

Il reste à parler de la poussée, de cet effort par lequel une voûte, ou plutôt une demi-voûte qu'il suffit de considérer, tend à renverser son pied-droit, en le faisant tourner en dehors sur quelque point de sa base, qui seroit le centre ou le point d'appui du mouvement de renversement. La base du pied-droit est indéterminée, parce qu'elle devra être plus ou moins grande, & par conséquent le pied-droit plus ou moins pesant, selon l'effort qui agira contre lui. Sur la base indéterminée on peut, & il faut même déterminer tel

point qu'on voudra pour être le point sur lequel le pied-droit seroit renversé.

MECHANIQUE.

Année 1729. Tout le poids de la demi-voûte étant conçu, réuni dans son centre de gravité, on tire de ce centre, qu'on trouve par des règles connues, une perpendiculaire sur la surface supérieure du dernier vouffoir, toute la demi-voûte n'agit sur lui que par cette ligne. On la décompose en deux, l'une verticale, l'autre horizontale. Par la verticale la demi-voûte ne tend qu'à affermir le pied-droit sur sa base, par l'horizontale elle tend à le renverser. D'un autre côté le pied-droit oppose à cet effort qui le renverseroit toute sa pesanteur, qui agit par une ligne verticale tirée de son centre de gravité sur sa base. Voilà donc deux actions ou lignes contraires, l'une ce que la demi-voûte a d'horizontal dans son effort, l'autre la résistance verticale du pied-droit. De plus ces deux lignes ou actions rapportées chacune au point d'appui ou centre de mouvement qu'on a déterminé sur la base, ont chacune d'autant plus de force qu'elles en sont plus éloignées. On égale ces deux énergies, par-là la base qui étoit la seule grandeur indéterminée ne l'est plus, & on voit de quelle grandeur elle doit être, afin que la résistance du pied-droit soit égale à la poussée de la demi-voûte.

Tout cela n'est que la suite des idées qui ont conduit M. Couplet dans sa recherche, il reste le travail, assez souvent long & pénible, de les exprimer par la géométrie & par l'algèbre, & de les unir, pour ainsi dire, à la matière. Nous ne pouvons toucher à cette partie de l'ouvrage. En général le travail de bien prendre le fil des idées est le plus fin & le plus sujet aux méprises; l'autre est plus dur, & a plus de fureté.

MACHINES OU INVENTIONS APPROUVÉES
PAR L'ACADEMIE.

EN M. DCC. XXI X.

I.

Hist. **U**N soufflet de M. Terral pour les fourneaux à fonderies, les forges, &c. Quoiqu'il ait rapport à un porte-vent décrit par Agricola, à une machine à vanner le bled, dont on se sert en quelques provinces, & à quelques autres machines décrites par différens auteurs, on a cru qu'il pouvoit être regardé comme nouveau, parce qu'on ne se sert point actuellement de soufflet construit sur ce principe. Il est simple, & peut être fort utile.

II.

Un métal jaune de M. Renty, dont l'alliage concilie assez juste la ductilité avec la belle couleur d'or, qui n'est pas cependant au-dessus

dessus de celle de quelques autres essais de tombac qui ont été présentés à l'académie.

MECHANIQUE.

Année 1730.

III.

Un étaim allié de M. Boutet, qui est plus dur & plus sonnante, sans perdre la blancheur qu'il a en sortant de la mine. On l'a trouvée aussi beau, & même plus sonnante & plus blanc que ce qu'on avoit vu en ce genre.

SUR LES VOÛTES.

MONSIEUR Couplet continue la théorie des voûtes, qu'il n'avoit donnée en 1729, que dans l'hypothèse purement géométrique & réellement fautive, que les voussours fussent parfaitement polis. Ici il reprend la réalité, les voussours s'engrenent par leurs surfaces les uns dans les autres, & il y faut même ajouter, ce qui n'est pas tout-à-fait réel, qu'ils s'engrenent de façon à ne pouvoir céder à aucune force, dont l'effet ne seroit que de faire glisser une surface sur une autre; car la géométrie ne peut jamais s'allier à la mécanique, qu'en y supposant quelque chose de plus absolu & de plus précis que le vrai. Hist.

Une voûte étant construite, dont je suppose pour plus de facilité que l'intrados & l'extrados sont deux demi-cercles concentriques, si l'on conçoit une ligne tirée du milieu de la clef sur un pied-droit, & qui représentera l'action ou l'effort de la voûte sur ce pied-droit, cette ligne en cas qu'elle passe toute entière dans l'épaisseur de la voûte, fera deux effets différens, selon l'hypothèse des voussours polis, ou non polis. Dans l'une & l'autre hypothèse, elle est nécessairement inclinée au pied-droit: mais dans la première, elle fera glisser le dernier voussour par ce qu'elle a d'horizontal dans son effort, & le voussour auroit besoin d'une pesanteur infinie pour lui résister: mais dans la 2^{de}. hypothèse, elle ne peut le faire glisser, & à cet égard la voûte seroit inébranlable. Que si la ligne n'étoit pas toute entière dans l'épaisseur de la voûte, & qu'elle coupât le quart de cercle de l'intrados, il est visible que l'action de la voûte manquant d'appui dans une partie de son étendue, & tombant, pour ainsi dire, à vuide, la voûte se démentiroit aisément.

Dans cette 2^{de}. hypothèse où le dernier voussour ne peut glisser sur le pied droit, il ne laisse pas pour cela de pouvoir être renversé du dedans de la voûte en dehors, & c'est ce qu'il y a ici de plus important à expliquer.

Mr. Couplet partage en quatre voussours égaux la voûte demi-circulaire que nous avons supposée. Il suffit d'en considérer une moitié, qui n'a donc que deux voussours. Le 1^{er}. voussour ou le su-

Année 1730.

supérieur tend à tomber par une ligne verticale tirée de son centre de gravité. Cette verticale est la diagonale d'un parallélogramme, dont deux côtés sont horizontaux, & les deux autres inclinés à l'horison. Des deux horizontaux le supérieur ne fait que pousser selon la direction le 1^{er}. vouffoir de l'autre moitié de la voûte, qui lui résiste avec un effort égal, l'horizontal inférieur pousse le 2^d. vouffoir sur lequel le 1^{er}. est posé, & le pousse de façon qu'il tend à le renverser du dedans de la voûte en dehors. Les deux côtés inclinés du parallélogramme n'agissent que parce qu'ils ont de vertical, & par-là ne tendent qu'à affermir le 2^d. vouffoir sur le pied-droit, & par conséquent le 1^{er}. vouffoir ne tend à renverser le 2^d. qu'autant qu'il a un effort horizontal plus grand que le vertical. D'un autre côté le 2^d. vouffoir tend à tomber en dedans de la voûte selon une verticale tirée de son centre de gravité, & cet effort est contraire à celui que le 1^{er}. vouffoir fait contre lui. Il faut pour l'équilibre, que ces deux efforts opposés, ou plutôt ces deux énergies soient égales, je dis *énergies*, parce que tout effort se rapportant à un point fixe auquel il se dirige, il faut considérer la distance de la direction de chaque effort à ce point fixe, ou, ce qui est le même, son bras de levier, toujours, comme l'on sait, d'autant plus avantageux qu'il est plus long.

Une voûte, telle qu'on l'a supposée, demande donc pour être bien construite, & aussi durable qu'elle peut l'être, que cet équilibre se trouve entre les deux vouffoirs de chacune de ses moitiés. Il ne peut s'y trouver sans mettre une certaine proportion entre les parties de la voûte; si elle est d'une certaine ouverture, ou pour parler plus précisément, si le diamètre du demi-cercle de son intrados est d'une certaine grandeur, il faudra qu'elle ait une certaine épaisseur, ou que son intrados & son extrados soient à une certaine distance l'un de l'autre; & comme ce sont ici deux demi-cercles concentriques, cette distance sera par-tout égale. Il est visible qu'elle sera en même-temps la moindre qu'il se puisse, & que la voûte n'aura que l'épaisseur absolument nécessaire, puisque tout dépendra de l'équilibre des vouffoirs, qui consiste en un point indivisible. Mr. Couplet cherche par l'Algebre quelle sera cette épaisseur de la voûte, tout le reste étant connu, & il ne parvient à cette détermination que par des calculs qui, sans tomber dans les grandes difficultés de l'art, sont cependant fort longs & fort pénibles. Si le diamètre de l'intrados est de 28 pieds, l'épaisseur uniforme de la voûte sera de 1 pied & environ $\frac{1}{3}$.

Mais si on suppose que la voûte, au-lieu d'être formée de deux demi-cercles concentriques, ou de deux arcs de 180 degrés, le soit de deux arcs de 120 seulement, & que son ouverture ou la corde de l'intrados soit encore de 28 pieds, on trouvera que l'épaisseur uniforme sera beaucoup moindre, & la raison que les leviers par lesquels agissent les efforts des vouffoirs inférieurs seront

plus longs, & que par conséquent les poids absolus n'auront pas besoin d'être si grands, ce qui emporte une moindre épaisseur de la voûte.

MECHANIQUE.

Année 1730.

En effet, si l'on conçoit une voûte formée de quatre voussours, comme celles que nous considérons ici, mais infiniment platte, de sorte que l'étendue, tant de l'intrados que de l'extrados, soit égale à la corde de l'intrados, à 28 pieds, si l'on veut, & si l'on conçoit encore dans les voussours les mêmes efforts que dans les précédens, on verra sans peine que ces efforts rapportés à leurs points fixes agiront par des bras de levier plus longs qu'en toute autre supposition, & que si on vient à courber l'intrados & l'extrados en augmentant leur longueur, mais en conservant l'ouverture ou corde de 28 pieds, les bras de leviers s'accourciront toujours, à mesure que la courbure sera plus grande. De deux voûtes, qui, sur une même ouverture ou corde de l'intrados, ont l'une 120 degrés, l'autre 180, la première est certainement la plus platte, ou la moins courbe, donc c'est celle où les efforts agiront par les plus longs bras de leviers, & où la pesanteur absolue des voussours devra être la moindre.

Une voûte, peu épaisse en paroitra plus hardie, & pourra faire plus d'honneur à l'architecte : cependant M. Couplet avertit que ce n'est pas là une gloire dont il faille trop se piquer. Quand une voûte est mince, les efforts des voussours agissent trop près de la surface extérieure où ils ont nécessairement leurs points d'appui, ils tendent à écarter les arrêtes des voussours, & les écrasent à la fin, d'où s'ensuit la ruine de la voûte, du moins en partie. Ainsi par rapport à cet inconvénient, & pour éloigner de la surface extérieure les appuis des efforts, & les mettre en lieu de sûreté, il faut une plus grande épaisseur de voûte que celle que demandoit précisément l'équilibre, & Mr. Couplet va jusqu'à la tripler.

Avec la théorie qu'il a en main, il résout quelques autres problèmes, il détermine, par exemple, quelle est dans l'hypothèse présente de l'engrenement, la poussée horizontale d'une voûte, comment on peut diriger vers un point donné de la base du pied droit l'effort total résultant de tous les efforts particuliers, &c. On voit assez comment tout cela se lie, soit avec ce qui a été dit ici, soit avec les théories précédentes de Mr. Couplet, qui paroît s'être mis particulièrement en possession de ces sortes de sujets.

I.

Hist. **U**N E espece de martinet de forge présenté par M. Compagnot, pesant 300 livres, que deux hommes élevent assez facilement, par la disposition des pieces de la machine, & qui retombe ensuite par son propre poids. On a trouvé assez ingénieuse la maniere dont la force des hommes est appliquée, aussi bien que celle dont agissent deux étriers de fer, qui engagent & laissent échapper alternativement le martinet. Le reste a paru conforme à la plupart des machines où l'on emploie le secours des hommes. On a cru que cette machine pourroit être utile dans les endroits où il est absolument impossible de se servir du cours des rivières; mais non pas pour élever des eaux, ou faire mouvoir différens moulins.

I I.

Une machine arithmétique de Mr. de Boissendeau, qui a assuré qu'il ne connoissoit point celle de Mr. Pascal, & qui étoit effectivement assez jeune pour n'en avoir pas encore entendu parler. On a trouvé beaucoup de génie & d'industrie dans l'invention & dans l'exécution. Les mouvemens sont simples & doux. Les opérations arithmétiques se font sans qu'il soit besoin de rien écrire : on pourroit même opérer sur toutes sortes de fractions au moyen d'un changement de roue aisé à faire sur le champ.

I I I.

Un flambeau ou chandelier présenté par Mlle. du Château, dont la bobèche est garnie d'un fond mobile, qui se hausse ou se baisse, en faisant tourner la tige brisée qui y est adaptée, le tout pour pousser à volonté la chandelle que l'on y enfonce, soit pour l'en ôter aisément, soit pour la faire brûler jusqu'au bout. Quoique l'on ait déjà appliqué la même mécanique à des canifs & autres outils pour un semblable usage, ce chandelier a paru simple & utile.

OBSERVATIONS
MÉTÉOROLOGIQUES.



OBSERVATIONS

MÉTÉOROLOGIQUES

DE L'ANNÉE M. DCC. XXVII.

Par M. MARALDI.

Hist.

ON a vu plusieurs fois la lumière boréale durant l'hiver, dans le printemps & dans l'automne de l'année 1727 : mais elle n'a paru avec quelque éclat que le 17 Janvier, le 14 Mars & le 19 Octobre, le même jour que parut en 1726 celle qui fut si éclatante. On ne donne point de descriptions particulières de ces phénomènes ; parce qu'ils ont fait les mêmes apparences qu'on a remarquées dans la plupart de ceux que nous avons observés depuis douze ans. Il suffira de dire qu'ils paroissent au-dessus d'un brouillard adhérent à l'horizon, & qu'ils étoient formés en arc d'une étendue tantôt plus grande, tantôt plus petite. Ils ont été aussi accompagnés de la même température d'air que ceux des années précédentes ; car ils ont paru après qu'on a senti pendant le jour un air doux, & même une chaleur plus grande qu'à l'ordinaire pour la saison.

La lumière du 14 Mars a été remarquable par la blancheur extraordinaire qui a paru dans toute son étendue, & durant tout le temps qu'elle a été visible, au lieu que la lumière qui formoit les apparences des années précédentes étoit de couleur de feu.

M. Manfredi a observé à Bologne la nuit du 14 Mars, le même phénomène depuis 11^h 29^l jusqu'à une heure après minuit qu'il cessa de paroître ; il en a déterminé l'étendue le long de l'horizon, de 70 ou 80 degrés, & sa plus grande élévation sur l'horizon, de 5 ou 6 degrés. Nous observâmes son étendue & sa situation, en le comparant avec les étoiles voisines, & nous trouvâmes que par sa sommité supérieure il faisoit les deux belles étoiles qui sont dans le bras & dans l'épaule de Céphée, élevées pour lors sur notre horizon de 21 degrés, ce qui donneroit un argument de parallaxe d'environ 10 degrés qu'auroit eu ce phénomène entre Paris & Bologne : mais comme l'observation de M. Manfredi a été faite à 11^h 29^l, qui sont 10^h 52^l de Paris, & que notre détermination a été faite à 10 heures, on n'en sauroit conclure avec quelque précision cette parallaxe, à cause du changement qu'il peut avoir fait dans l'intervalle de plus de trois quarts-d'heure qu'il y a eu entre ces deux observations.

Le 20 Avril nous avons observé un cercle lumineux autour du

OBSERVATIONS
Météorologiques.
Année 1727.

soleil, qui a duré depuis midi jusqu'à deux heures & demie. Aux deux extrémités du diamètre de ce cercle qui concouroit avec le vertical qui passoit par le centre du soleil, il y avoit deux lumières plus fortes que dans le reste du cercle, dont le diamètre étoit de 26 degrés.

On a vu aussi à Paris, & en d'autres lieux éloignés, un feu volant le soir du 13 Novembre, qui a duré quelques secondes de temps, semblable à celui qui fut vu le 30 Mars de l'an 1717.

Observations sur la quantité de pluie qui est tombée pendant cette année 1727.

En Janvier	12 $\frac{8}{16}$	En Juillet	12 $\frac{8}{16}$
Février	6	Août	2 $\frac{8}{16}$
Mars	5	Septembre	18 $\frac{8}{16}$
Avril	9 $\frac{1}{2}$	Octobre	16 $\frac{8}{16}$
Mai	16 $\frac{8}{16}$	Novembre	17 $\frac{8}{16}$
Juin	27	Décembre	19 $\frac{8}{16}$

Donc la hauteur de pluie qui est tombée pendant l'année 1727 à l'observatoire est de 164 lignes, qui font 13 pouces 8 lignes. Dans les six premiers mois il a plu 6 pouces 4 lignes, & dans les six derniers 7 pouces 4 lignes.

L'état moyen de la pluie que nous avons conclu l'année dernière par les observations de 38 années, étant de 17 pouces & demi, il suit que l'année 1727 en est une de sécheresse, puisqu'il en a plu quatre pouces de moins que dans les années moyennes. Malgré la sécheresse de l'année & les longues chaleurs qui ont régné, il y a eu dans ce climat une abondante récolte, parce que les pluies sont tombées dans des temps convenables, & que celles des mois de Mai, de Juin & de Juillet, qui contribuent le plus à rendre les campagnes fécondes, ont été abondantes, y en ayant eu durant ces trois mois 4 pouces 8 lignes, qui font plus d'un tiers de ce qui en est tombé pendant toute l'année; au lieu que la hauteur de celles de Février, Mars & Août, qui ne sont pas si nécessaires, n'a été que d'un pouce & une ligne.

Observations sur le Thermometre.

Le thermometre, qui dans les caves de l'observatoire & dans un état d'air tempéré, se trouve à 48 degrés, & à 31, lorsqu'il commence à geler, a toujours été au-dessus de 30 dans le mois de Janvier 1727. Il descendit à 30 le 5 & le 6 de Février par un vent de nord & de nord-ouest, & le jour suivant 7 de Février il descendit par un vent du sud au 28^e degré. C'est-là l'état le plus bas où il soit arrivé pendant l'année; ce qui marque un degré de froid modéré,

modéré, puisqu'il n'étoit que trois degrés au-dessous de celui qui marque le commencement de la gelée. Il est à remarquer que le 7 Février, lorsqu'il faisoit un vent du sud, le thermometre s'est trouvé plus bas que les deux jours précédens, lorsque le vent étoit nord & nord-ouest. Cet abaissement du thermometre par un vent de sud, vient au moins en partie de ce que ce vent nous a ramené d'abord par une espece de reflux qui se fait dans l'atmosphère, les particules d'un air froid que le vent du nord avoit poussées du côté du midi : mais ce même vent du sud ayant continué, a fait hausser le thermometre, & s'est fait sentir tempéré, & tel qu'il est naturellement.

Par une raison semblable, lorsqu'après un vent de sud, celui de nord commence à se faire sentir, il fait hausser le thermometre : mais il le fait baisser s'il continue. Il arrive la même chose à l'égard de notre sensation, qui est plus prompte & plus subite que n'est le mouvement de la liqueur dans le thermometre, lorsque nous trouvons tempérés les vents de nord, & froids les vents de midi.

Depuis le 7 Février le thermometre a continué de s'élever considérablement dans les mois suivans, jusqu'à ce que le 10 de Mai, ayant été le matin au lever du soleil à 56 parties, il monta à 2 heures après-midi à 70, hauteur où il arrive très-rarement durant ce mois. Il continua d'être à une grande élévation tout le reste du mois de Mai, en Juin & Juillet, de sorte que le 16 du même mois à 3 heures après-midi, qui est celle de la plus grande chaleur du jour, il se trouva à 73 degrés, le 17 à 75, le 18 à 78, & enfin le 7 Août à trois heures après-midi à 80 degrés, qui est le plus haut où il soit arrivé cette année. Tous ces jours-là il faisoit un vent de sud & de sud-est, qui est celui qui nous amene les plus grandes chaleurs de l'été, ainsi que nous l'avons déjà remarqué plusieurs fois. Le thermometre a été assez élevé le reste d'Août & dans Septembre, ainsi les chaleurs ayant commencé en Mai, & n'ayant fini qu'en Septembre, ont duré cinq mois, ce qui n'est pas ordinaire dans notre climat.

Quoique les chaleurs aient duré long-temps, elles n'ont pas été des plus grandes, puisqu'en 1706, 1707, 1718 & 1719, le même thermometre est monté deux degrés plus haut qu'en 1727.

Il y a eu pendant presque toute l'année un grand nombre de taches dans le soleil, & quelquefois plus grandes que n'est la surface de la terre, ce qui n'a pas empêché que nous n'ayons eu de grandes chaleurs. La même chose est arrivée en 1718 & 1719; car quoique dans ces années il y ait eu dans le soleil un grand nombre de taches, les chaleurs ne laisserent pas d'être des plus excessives qu'il ait fait depuis qu'on fait ces remarques; ainsi par les observations de ces trois années, on voit que les taches du soleil ne portent aucune diminution sensible dans la chaleur que nous sentons sur la terre, comme quelques-uns se le sont imaginé.

OBSERVATIONS
Météorologiques.*Année 1727.*

En effet, quand il y auroit en même temps dans le soleil quatre ou cinq taches, des plus grandes que nous ayons observées jusqu'à présent dans cet astre, elles n'occuperoient que la deux millieme partie de sa surface, ce qui n'est pas sensible à l'égard du reste qui est sans taches. On doit donc attribuer la différente température d'air qui regne dans les mêmes saisons en différentes années, aux différens vents, aux différentes exhalaisons de la terre, & aux nuages qui couvrent notre hémisphere plus en une année que l'autre, & qui empêchent les rayons du soleil de venir jusqu'à la terre, & de l'échauffer, ainsi que nous l'avons déjà remarqué dans un autre mémoire.

Quoique les plus grandes chaleurs n'arrivent pas tous les ans aux mêmes jours, & qu'il y ait des variations d'une année à l'autre, tant à cause de la diversité des vents, que des autres accidens auxquels notre atmosphere est exposée, on voit cependant par les observations d'un grand nombre d'années, qu'elles se font très-souvent sentir vers le commencement d'Août, comme il est arrivé encore cette année; car elles ont été les plus grandes au 7^e du mois, environ 45 jours après le solstice de l'été.

De même, quoique la plus grande chaleur du jour ne se rencontre pas perpétuellement à la même heure, on voit néanmoins qu'elle arrive le plus souvent à 3 heures après-midi, quand il ne survient point pendant le jour des nuages qui interrompent la continuation de la chaleur: ainsi dans ce climat il y a à peu près un même rapport entre le temps du midi & celui de la plus grande chaleur du jour, qu'entre le temps du solstice d'été & celui de la plus grande chaleur de l'année; car comme 3 heures font la huitieme partie du jour, ainsi 45 jours font la huitieme partie de l'année.

Sur le Barometre.

Le barometre s'est soutenu à une grande hauteur presque toute l'année, il est monté à 28 pouces 4 lignes le 1^{er} Décembre; & il est descendu à 27 pouces 1 ligne le 28 du même mois, ainsi la variation a été de 1 pouce 3 lignes. On n'a point eu de vents violents que la nuit du 4 au 5 Janvier, qui ne durèrent que pendant la nuit.

Sur la Déclinaison de l'aimant.

La déclinaison de l'aimant observée le 3 Janvier 1728 avec la boussole ordinaire de 4 pouces, s'est trouvée de 14 degrés 0' vers le nord-ouest. En 1724 elle avoit été de 13 degrés, elle a donc varié d'un degré en 4 ans, ce qui est en raison d'un quart de degré ou 15 minutes par an. C'est aussi le changement qui résulte de la comparaison des plus anciennes observations que nous ayons avec les modernes; ainsi quoique depuis 1720 jusqu'en 1724 elle

n'ait fait aucun changement sensible, & que pendant ces quatre années la déclinaison ait toujours été de 13 degrés, depuis 1724 elle continue de faire son progrès ordinaire, comme elle avoit fait avant.

OBSERVATIONS
Météorologiques.

Année 1728.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

PENDANT L'ANNÉE M. DCC. XXVIII.

Par M. MARALDI.

ON a observé plusieurs fois la lumière boréale, non-seulement dans le printemps & dans l'automne de l'année 1728 comme les précédentes : mais on l'a vue encore quelquefois en été, ce que l'on n'avoit pas encore remarqué jusqu'à présent. Pendant cet été elle a paru le 16 Juillet, le 2 Août, le 29 du même mois & le 15 Septembre. Au temps de cette apparition l'air étoit tranquille, après avoir régné un vent du nord le jour même de l'apparition, ou le jour précédent. Ce phénomène consistoit comme les autres fois dans une lumière uniforme & constante attachée à l'horison, & accompagnée de quelques rayons qui s'élevoient perpendiculairement. M. Weidler l'observa aussi à Wittemberg le 29 Juin, depuis 10 heures du soir jusqu'au matin, la lune étant sur l'horison; elle étoit fort éclatante, & accompagnée des phénomènes ordinaires, l'air étant tranquille.

Ce phénomène, vu par M. Weidler, aura été mêlé avec le crépuscule; car à Paris, dans le solstice d'été, & plusieurs jours avant & après, on voit une lumière, comme l'a remarqué feu M. Cassini, qui tourne d'Occident en Orient, comme fait le soleil au-dessous de l'horison, de sorte qu'à minuit elle se trouve précisément au nord, son terme supérieur s'élevant de quelques degrés au-dessus de l'horison, & comme Wittemberg, où M. Weidler a observé, est trois degrés plus septentrional que Paris, le crépuscule causé par le soleil y doit paroître plus clair, plus grand & plus élevé qu'à Paris, & cette lumière, jointe à la lumière boréale, peut l'avoir fait paroître plus éclatante.

Observations sur la quantité de pluie.

	lignes		lignes
En Janvier	35 $\frac{1}{2}$	En Juillet	9 $\frac{1}{2}$
Février	0 $\frac{3}{4}$	Août	13
Mars	19 $\frac{1}{2}$	Septembre	6 $\frac{1}{2}$
Avril	21	Octobre	14 $\frac{3}{4}$
Mai	22 $\frac{1}{2}$	Novembre	16 $\frac{1}{2}$
Juin	12	Décembre	22 $\frac{1}{2}$
Somme totale de la pluie, 193 lig. $\frac{1}{2}$, qui font 16 pouces 1 lig. $\frac{1}{2}$.			
. Cccc ij			

OBSERVATIONS La pluie tombée dans les six premiers mois est de 9 pouces 2 lignes $\frac{1}{2}$, & celle des six derniers est de 6 pouces 11 lignes $\frac{1}{2}$.
Météorologiques. Cette quantité de pluie est plus grande que celle qui est tombée à Paris dans chaque année depuis huit ans, à la réserve de 1725, qui en donna 17 pouces 7 lignes.

Année 1728. M. de Montvalon, Conseiller au Parlement d'Aix, nous a communiqué les observations qu'il a faites à Aix en Provence sur la quantité de pluie tombée pendant 1728. Les voici :

	lignes		lignes
En Janvier	35 $\frac{1}{2}$	En Juillet	1 $\frac{1}{2}$
Février	81 $\frac{5}{8}$	Août	2 $\frac{1}{2}$
Mars	21 $\frac{3}{4}$	Septembre	9 $\frac{1}{2}$
Avril	26 $\frac{3}{8}$	Octobre	83 $\frac{3}{4}$
Mai	17 $\frac{1}{4}$	Novembre	10
Juin	22 $\frac{1}{2}$	Décembre	49

D'où il paroît qu'il a plu à Aix, pendant l'année 1728, 297 lignes d'eau, qui font 24 pouces 9 lignes & environ une demie, ce qui est 8 pouces 8 lignes plus qu'à Paris.

Dans les six premiers mois il est tombé à Aix 11 pouces & une demi-ligne de pluie, c'est-à-dire, près de 2 pouces plus qu'il n'en est tombé à Paris dans les mêmes mois, & dans les six derniers il est tombé à Aix 13 pouces 9 lignes, pendant qu'il n'en est tombé à Paris que 6 pouces 11 lignes.

M. Weidler a fait aussi les observations suivantes sur la quantité de pluie.

	pouc. lign.		pouc. lign.
En Janvier	1 . 1 $\frac{1}{2}$	En Juillet	1 . 1
Février	1 . 4 $\frac{1}{3}$	Août	2 . 0
Mars	1 . 1 $\frac{1}{2}$	Septembre	2 . 5
Avril	1 . 2		
Mai	1 . 3		
Juin	1 . 2 $\frac{1}{3}$		

Observations sur le thermometre.

Les plus grandes chaleurs de l'année 1728 ont fait monter le thermometre à 75 degrés le 17 Juillet à 3 heures après-midi, ce qui n'est pas une marque des plus grandes chaleurs de ce climat, puisque les années précédentes il est monté jusqu'à 82 degrés. Il est monté à 72 & 73 degrés le 28 Juin, le 6, le 12, le 16, le 27 Juillet & le 13 Septembre.

Dans les trois premiers mois de l'année, le plus bas qu'il soit descendu a été à 26 degrés, ce qui est arrivé le 12 & le 13 Février, où il s'est encore trouvé le 29 Décembre; le 30 du même mois il descendit au 23, & le 31 au 21; le 6 Janvier 1729 il est

descendu à 19 $\frac{1}{2}$, le vent étant au nord. Dans les plus grands froids des années 1709 & 1716 ce thermometre descendit à 5 degrés, ainsi le froid de cette année est beaucoup moindre que celui qui s'est fait sentir il y a 20 ans.

OBSERVATIONS
Météorologiques.

Année 1728.

M. de Montvalon a aussi observé à Aix la hauteur du thermometre, dont nous connoissons le rapport avec celui de l'Observatoire, par la comparaison que nous en avons faite avec un autre qu'il nous a envoyé, & qu'il avoit réglé sur celui avec lequel il observe. Ce thermometre descendit à Aix le 8 Février au lever du soleil à 22 degrés, qui répondent à 28 de celui de l'Observatoire; nous l'observâmes le 12 & 13 de Février à 26 degrés: donc il y a eu 2 degrés de différence entre le plus grand froid qu'il fit le 8 Février à Aix, & celui qu'il fit à Paris le 12 & le 13 Février. Les plus grandes chaleurs sont arrivées à Aix le 17 & le 18 Août, lorsque le thermometre étoit à 82, le vent étant sud-ouest & ouest: ces 82 degrés répondent à 81 de celui de l'Observatoire, mais le nôtre n'est monté qu'à 75: donc il y a eu 6 degrés de différence, dont celles de Paris ont été moindres que celles d'Aix.

M. Weidler marque que la plus grande chaleur arriva à Wittemberg le 29 Juin avec un vent de sud-est; à Paris elle est arrivée le 17 Juillet par un vent d'est, à Aix le 17 & le 18 Août, le vent étant ouest & sud-ouest.

Le plus grand froid à Wittemberg arriva le 26 Février avec un foible vent d'est, à Paris le 12 & le 13 du même mois par un vent de nord-ouest, à Aix le 8 avec un vent de nord-ouest; par où il paroît que dans les pays plus septentrionaux le grand froid y a cessé plus tard que dans les pays méridionaux, & que les grandes chaleurs y sont arrivées plutôt que dans les méridionaux.

Sur le Barometre.

Le barometre a été pendant l'année 1728 très-souvent à 28 pouces & au-dessus; il se trouva à 28 pouces 4 lignes le 8 Février, le 10, le 14, le 15 & le 16 Mars, le 13 & le 14 Août & le 12 Décembre, l'air ayant été ces jours-là tranquille & serein, à la réserve du 14 Mars qu'il fut couvert, aussi-bien que quelques jours avant & après. Le plus bas qu'il soit descendu a été de 27 pouces 0 ligne, ce fut le 7 Décembre, le vent ayant été sud-ouest avec pluie. La variation du barometre a donc cette année depuis 27 pouces 0 ligne jusqu'à 28 pouces 4 lignes, qui est un pouce 4 lignes.

M. Weidler l'a observé à Wittemberg le 11 Mars de 28 pouces 2 lignes, au-lieu qu'à Paris elle y a été observée le 14 du même mois, c'est-à-dire, trois jours après.

Les vents qui ont régné le plus souvent à Paris en 1728 ont été ceux du nord, qui rafraîchissent l'air; & ceux du sud & sud-ouest, qui nous amènent la pluie.

OBSERVATIONS
Météorologiques.

Année 1726.

Par les observations de M. Montvalon, il paroît qu'à Aix les vents y sont plus réglés qu'à Paris; que ceux qui y ont régné depuis le commencement de l'année jusqu'à la fin de Juin sont presque toujours venus du nord-ouest, ou de l'opposite qui est le sud-est; que c'est ce vent de sud-est qui leur vient de la Méditerranée, qui leur amène la pluie. Il paroît aussi qu'en Juillet & Août, c'est le vent d'ouest qui a été de plus longue durée. Ce vent leur a donné le beau temps, la sécheresse & les plus grandes chaleurs qui se sont fait sentir le 17 & le 18 Août.

Par la comparaison de nos observations avec celles de M. de Montvalon, il paroît que les vents ont presque toujours été différens.

Sur la déclinaison de l'Aimant.

La déclinaison de l'aimant observée le 17 Novembre avec la même méthode & avec la boussole des années précédentes, a été de de $13^{\circ} 50'$ nord-ouest, un peu moindre que celle que nous observâmes au commencement de Janvier 1728, qui avoit été de $14^{\circ} 07'$.

M. Weidler a observé à Wittemberg la déclinaison de l'aiguille aimantée de 13° vers le nord-ouest. Cette aiguille a deux pouces $\frac{1}{2}$. Il l'observa au mois de Juin, dans l'observatoire de Berlin, avec une aiguille de 6 pouces, de $12^{\circ} \frac{1}{2}$.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

P E N D A N T L'ANNÉE M. DCC. XXIX.

Par M. M A R A L D I.

Hist.

ON a vu pendant l'année 1729 plusieurs fois l'aurore boréale. On l'a observée la première fois le 29 Mai à 11 heures du soir assez belle & éclatante; elle étoit formée en arc, qui s'étendoit depuis la constellation du Lion jusqu'à celle de Cassiopée, qui étoient alors proche de l'horison, elle s'élevoit jusqu'aux pattes de la grande ourse, & jettoit des rayons foibles, qui cessèrent en peu de temps. On vit ensuite une lumière constante, dont le plus grand éclat parut vers le nord-ouest, & continua jusqu'à minuit & demi.

Les soirs du 15 & du 26 Juin on en apperçut une autre dont il sortoit des rayons de lumière, mais elle fut de peu de durée.

Le 15 Septembre elle parut beaucoup plus éclatante, elle étoit terminée en arc, son extrémité orientale étoit dans le vertical de Persée, & du côté du couchant elle se terminoit à Arcturus; sa partie supérieure alloit jusqu'aux pattes de la grande ourse, & l'informe qui est sous la queue y étoit plongée. On n'a pas vu de jets de lumière, mais elle étoit fort constante, uniforme & claire. A 10 heures le ciel s'est tout couvert, ce qui cacha la lumière.

On a vu à peu près la même apparence le 13 Octobre à 7 heures du soir, la lumière étant assez belle, formée en arc, dont les extrémités étoient depuis le vertical de la chevre jusqu'à celui d'Arc-turus; la partie de l'arc la plus élevée étoit au nord-nord-ouest au-dessus de la grande ourse. Pendant le jour le soleil étoit fort chaud, & on voyoit au nord, vers les 5 heures du soir, des nuages qui fortoient de l'horison.

OBSERVATIONS
Météorologiques.

Année 1729.

Le 16 Novembre il parut une lumière boréale beaucoup plus grande que celles qu'on avoit vues dans le cours de cette année, & même depuis celle du 10 Octobre 1726, à laquelle elle avoit beaucoup de ressemblance, principalement par la manière dont se formoient les ondulations de lumière, qui se répandoient presque par tout le ciel, à la réserve de la partie qui est entre l'orient & le midi, où on ne laissoit pas d'en voir quelque vestige. Il y avoit vers le nord-est une lumière rougeâtre qui paroissoit comme être le foyer d'où se répandoient ces lumières; on ne voyoit point, comme dans celle de 1726 une couronne de lumière vers le zénith : mais on apperçut vers le midi deux arcs lumineux qui s'étendoient depuis l'orient vers l'occident, & qui parurent successivement l'un après l'autre. On vit aussi du côté d'orient une espèce de lumière en forme de poutre, qui s'élevoit perpendiculairement depuis l'horison jusqu'à l'œil du taureau. Enfin on vit une bande lumineuse qui commençoit au point de l'horison du nord-est, passoit près du zénith, & alloit se terminer au point de l'horison opposé au sud-est. Cette aurore dura depuis 7 heures du soir jusqu'à 5 heures du matin, pendant lequel temps il arriva divers changemens, dont on a déjà parlé à l'Académie.

Les grands vents ont régné cette année particulièrement dans le mois dernier, où le 6 & le 8 il a été le plus impétueux.

Observations sur la quantité de la Pluie.

	lignes		lignes
En Janvier	13 $\frac{3}{4}$	En Juillet	22 $\frac{1}{2}$
Février	5 $\frac{4}{5}$	Août	28 $\frac{3}{4}$
Mars	8 $\frac{1}{5}$	Septembre	20
Avril	19 $\frac{5}{8}$	Octobre	13 $\frac{3}{8}$
Mai	43 $\frac{3}{8}$	Novembre	8 $\frac{3}{8}$
Juin	8 $\frac{3}{8}$	Décembre	12 $\frac{3}{8}$

Somme de la hauteur de la pluie qui est tombée en 1729, 204 lignes $\frac{3}{8}$, qui font 17 pouces 0 ligne $\frac{3}{8}$ moindre que l'année commune, & plus grande de 11 lignes que l'année précédente.

La pluie tombée dans les six premiers mois est de 8 pouces 3 lignes $\frac{1}{4}$, plus petite de 4 lignes $\frac{1}{2}$ que celle des mois derniers.

Les pluies du printemps ont été les plus abondantes, de sorte que

OBSERVATIONS dans les trois mois de Mars, Avril & Mai elles montent à 71 lignes $\frac{1}{2}$, c'est-à-dire, à 6 pouces moins un sixième de ligne.

Météorologiques. Elles n'ont pas été en si grande quantité dans l'automne, elles ne montent qu'à 3 pouces 5 lignes.

Année 1730. Mais elles ont été plus abondantes en été, pendant lequel il a plu 4 pouces 11 lignes & demie.

Observations sur le Thermometre.

Le plus grand froid marqué par le thermometre a été le 18, 19, 20 Janvier; la liqueur est descendue dans ces trois jours, le 18 à 13 degrés, le 19 à 9 $\frac{1}{2}$, le 20 à 11, par un petit vent de nord.

Les chaleurs ont commencé au mois de Mai, elles ont fait monter le 29 & le 30 de ce mois à 3 heures après-midi, par un temps tranquille, la liqueur du thermometre à 73 degrés.

Elle est montée à la plus grande hauteur le 18 Juin au lever du soleil à 63 degrés, le 21 & le 22 à 62 degrés au lever du soleil, & à 78 degrés à 3 heures après-midi.

Sur le Barometre.

L'année 1729 le barometre n'est pas monté plus haut que 28 pouces 4 lignes $\frac{1}{2}$, ce qui est arrivé le 6 Février par un vent de nord-est ferein, & le 9 Mars par le même vent. Il est descendu le plus bas à 27 pouces 1 ligne $\frac{1}{2}$ le 22 Février par un vent de sud-ouest, couvert. Le 26 Janvier il est descendu à 27 pouces 2 lignes par un vent d'ouest, couvert.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES PENDANT L'ANNÉE M. DCC. XXX.

Par M. MARAIDI.

Hist. **O**N a vu plusieurs fois pendant l'année 1730, l'aurore boréale; mais elle n'a été éclatante & sensible que le 9 d'Octobre qu'on l'a vue à 8 heures du soir, élevée sur l'horison de 15 à 20 degrés vers le nord-ouest, partagée en deux colonnes lumineuses, inclinées à l'horison, de maniere que la partie supérieure de ces colonnes regardoit l'orient, & la partie inférieure le nord. Il y avoit entre ces colonnes un espace ferein, sans lumiere, où étoient les pleiades. Ces deux colonnes occupoient chacune 16 à 18 degrés de longueur sur 5 à 6 de largeur; le reste du ciel en étoit fort ferein, & on distinguoit plusieurs étoiles du taureau & de Persée, au travers même des colonnes lumineuses.

Celle qui étoit à droite des pleiades, c'est-à-dire, plus vers l'orient,

rient, commença à diminuer à 8 heures 25', pendant que celle qui étoit à gauche augmentoit de grandeur, jusqu'à ce que l'autre fût entièrement cessée. Elle s'éleva ensuite, & à 8 heures $\frac{1}{2}$ elle étoit entre les pleiades & les étoiles de Persée. Elle diminua ensuite, & cessa entièrement de paroître un peu après 9 heures.

OBSERVATIONS
Météorologiques.

Année 1730.

Observations de la pluie tombée à l'Observatoire pendant l'année 1730.

	pouc.	lig.		pouc.	lig.
En Janvier . . .	0	0 $\frac{1}{2}$	En Juillet . . .	2	1 $\frac{1}{2}$
Février . . .	1	4	Août . . .	0	8 $\frac{1}{2}$
Mars . . .	1	5 $\frac{1}{2}$	Septembre . . .	1	3 $\frac{1}{2}$
Avril . . .	1	6	Octobre . . .	1	9 $\frac{1}{2}$
Mai . . .	1	3 $\frac{1}{2}$	Novembre . . .	1	1 $\frac{1}{2}$
Juin . . .	2	6 $\frac{1}{2}$	Décembre . . .	0	11 $\frac{1}{2}$
	8	1 $\frac{1}{2}$		7	10 $\frac{1}{2}$

Donc la hauteur de la pluie qui est tombée pendant toute l'année 1730 est de 16 pouces & $\frac{1}{2}$ de ligne, qui est moindre de la hauteur des années moyennes établie l'année 1726 par M. Maraldi de 17 pouces $\frac{1}{2}$. La hauteur des six premiers mois est de 8 pouces 1 ligne & $\frac{1}{2}$, & celle des six derniers est de 7 pouces 10 lignes & $\frac{1}{2}$, avec la seule différence de 3 lignes.

La pluie a été plus abondante dans le mois de Juin & celui de Juillet qu'en aucun autre mois de l'année.

Il y a eu pendant le mois de Juillet de grands vents de sud-ouest qui ont causé plusieurs orages : le 4 de ce mois, à 3 heures après midi, il tomba une grande quantité de grêle, dont les grains étoient fort gros.

Observations sur le Thermometre.

Le plus grand froid marqué par le thermometre est arrivé le 20 & le 27 de Janvier; la liqueur descendit le 20 à 24 degrés, & le 27 elle a été à 23 degrés, ce qui marque un froid modéré, puisque l'année 1709 elle descendit à 5 degrés.

La chaleur de l'été a été aussi modérée, car la liqueur du même thermometre a toujours été pendant les mois de Juin & Juillet au-dessous de 60 degrés, & elle n'est montée qu'à 63 degrés le 4 & le 5 d'Août au lever du soleil, le temps étant serein & tranquille. Le 4 de ce mois, à 3 heures après-midi, la liqueur étoit à 74 degrés : mais le 5, à la même heure, s'étant levé un vent du sud-ouest, elle monta à 76 degrés. Dans les plus grandes chaleurs des années précédentes, elle est montée jusqu'à 82 degrés.

*Sur le Barometre.***OBSERVATIONS**

Météorologiques.

Année 1730.

On a observé la moindre hauteur du barometre de 27 pouces 2 lignes le 9, le 10 & le 11 de Mars, le ciel étant couvert, avec un petit vent de sud-ouest. La plus grande hauteur a été observée de 28 pouces 5 lignes le 22 de Janvier par un temps serein & un vent du nord. Le 23, le 25, & le 26 de Novembre il a été à 28 pouces 4 lignes.

Sur la déclinaison de l'Aimant.

Le 20 Novembre on a observé avec une aiguille de 4 pouces la déclinaison de l'aimant de $14^{\circ} 25'$ vers le nord-ouest.



ÉLOGE

DE M. MARALDI.

ÉLOGE DE
M. MARALDI.

JACQUES-PHILIPPE MARALDI naquit le 21 Août 1665 à Périnaldo dans le Comté de Nice, lieu déjà honoré par la naissance du grand Cassini. Il fut fils de François Maraldi, & d'Angela-Catherine Cassini, sœur de ce fameux astronome.

Après qu'il eut fini avec distinction le cours des études ordinaires, son goût naturel le porta aux sciences plus élevées, aux mathématiques, & il y avoit fait tant de progrès à l'âge de vingt-deux ans, que son oncle, établi en France depuis plusieurs années, l'y appella en 1687 pour cultiver lui-même ses talents, & les faire connoître dans un pays, où l'on avoit eu un soin singulier d'en rassembler de toutes parts. Sans doute M. Cassini, étranger, & circonspect comme il étoit, ne se fût pas chargé d'un neveu, dont il n'eût pas beaucoup espéré, & qui lui auroit été plus reproché que tout autre qu'il eût mis à la même place.

Dès les premiers temps que M. Maraldi se mit à observer le ciel, il conçut le dessein de faire un catalogue des étoiles fixes. Ce catalogue est la piece fondamentale de tout l'édifice de l'astronomie. Les fixes, qui, à la vérité, ont un mouvement, mais d'une extrême lenteur, & d'une quantité présentement bien connue, & qui, d'ailleurs, ne changent point de situation entr'elles, sont prises pour des points immobiles auxquels on rapporte tous les mouvements qui se passent au-dessous d'elles, ceux des planetes & des cometes, & par-là il est de la dernière importance de connoître exactement & le nombre & la position de ces points lumineux, qui régleront tout. Non-seulement les télescopes ont prodigieusement enrichi le ciel de fixes auparavant invisibles : mais la simple vue plus attentive & mieux dirigée en a porté le nombre beaucoup au-delà de celui que les anciens avoient prétendu déterminer à peu près, & c'est proprement de nos jours qu'il n'est presque plus permis de les compter. Mais que ne peut la curiosité ingénieuse & opiniâtre ? On les compte, ou du moins on leur assigne, à toutes, leurs places dans leurs constellations. Le catalogue de Bayer est celui dont les astronomes se servent le plus ordinairement, & auquel ils semblent être convenus de donner leur confiance : mais M. Maraldi crut pouvoir porter la précision & l'exactitude au-delà de celles de tous les catalogues connus, & il se détermina courageusement à en faire un nouveau.

Quelques efforts d'esprit que l'on fasse, & quelque assiduité qu'on
D d d d ij

ÉLOGE DE
M. MARALDI.

y donne, on est trop heureux, quand il n'en coûte que de demeurer dans son cabinet. Ces veilles, que les savans & les poëtes même ont tant de soin de faire valoir, prises dans le sens le plus littéral, ne sont pas des veilles en comparaison de celles qui se font en plein air & en toute saison pour étudier le ciel; le géometre, le plus laborieux, mène presque une vie molle au prix d'un astronome également occupé de sa science. Sur-tout, quand on a entrepris un catalogue des fixes, on n'a point trop de toutes les nuits de l'année, les seules que l'on ait de relâche sont celles où le ciel est trop couvert, encore se plaint-on de cette grace de la nature. Aussi M. Maraldi altéra-t-il beaucoup sa santé par un si long & si rude travail, il en contracta de fréquens maux d'estomac, dont il s'est toujours ressenti, parce qu'il ne put pas s'empêcher d'en entretenir toujours la cause.

Cependant il communiquoit assez facilement ce qui lui avoit tant coûté. De son ouvrage, qui n'est encore que manuscrit, il en a détaché des positions d'étoiles, dont quelques auteurs avoient besoin, par exemple, M. Delisle pour son globe céleste, M. Manfredi, pour ses éphémérides, M. Isaac Broukner pour le globe dont il a été parlé en 1725.

Son catalogue n'étoit pas seulement sur le papier, il étoit tellement gravé dans sa tête, qu'on ne lui pouvoit désigner aucune étoile, quoique presque imperceptible à la vue, qu'il ne dit sur le champ la place qu'elle occupoit dans sa constellation. Puisque les étoiles ont été appellées dans les livres saints *l'armée du ciel*, on pourroit dire que M. Maraldi connoissoit toute cette armée, comme Cirus connoissoit la sienne.

Quelquefois de petites comètes, & qui durent peu, ne sont pas reconnues pour comètes, parce qu'on les prend pour des étoiles de la constellation où elles paroissent, & cela faute de savoir assez de quel assemblage d'étoiles cette constellation est composée. Peut-être croira-t-on que ce ne seroit pas un grand malheur d'ignorer une comète si petite & de si peu de durée qu'elle ne devoit pas dans la suite se faire remarquer : mais les astronomes n'en jugent pas ainsi. Ils ont tous, aujourd'hui, une extrême ardeur pour le système des comètes, qui fait, à notre égard, les dernières limites du système entier de l'univers, & ils ne veulent rien perdre de tout ce qui peut conduire à en avoir quelque connoissance, tout sera mis à profit. Il étoit difficile que des phénomènes célestes échappassent à M. Maraldi; la plus petite nouveauté dans le ciel frappoit aussi-tôt des yeux si accoutumés à ce grand objet. Ceux qui observoient en même lieu que lui, & qui auroient pu être jaloux des premières découvertes, avouent que le plus souvent c'est lui qui en a eu l'honneur.

La construction du catalogue, des observations soit journalières, soit rares, & dont le temps se fait beaucoup attendre, comme

celles des phases de l'anneau de Saturne, des déterminations de retours d'étoiles fixes, qui dispaçoissent quelquefois, des applications adroites des méthodes données par M. Cassini, des vérifications de théories dont il est important de s'assurer, des corrections d'autres théories qui peuvent recevoir plus d'exactitude, voilà tous les événemens de la vie de M. Maraldi, nos histoires en sont pleines, & ont fait d'avance une grande partie de son éloge.

ELOGE DE
M. MARALDI.

Il travailla sous M. Cassini en 1700 à la prolongation de la fameuse méridienne jusqu'à l'extrémité méridionale du royaume, & eut beaucoup de part à ce grand ouvrage. Delà il alla en Italie, & comme alors on travailloit à Rome sur la grande affaire du calendrier, dont nous avons parlé en 1700 & 1701, le Pape, Clément XI, profita de l'heureuse occasion d'y employer un astronome formé par M. Cassini. Il donna entrée à M. Maraldi dans les Congrégations, qui se tenoient sur ce sujet. M. Bianchini, lié d'une grande amitié avec M. Cassini, ne manqua pas de s'associer son neveu dans la construction d'une grande méridienne, qu'il traçoit pour l'Eglise des Chartreux de Rome, à l'imitation de celle de sainte Petrone de Boulogne, tracée par celui qu'ils reconnoissoient tous deux pour leur maître.

En 1718 M. Maraldi alla avec trois autres Académiciens terminer la grande méridienne du côté du septentrion. A ces voyages près, il a passé sa vie, depuis son arrivée à Paris, renfermé dans l'observatoire, ou plutôt il l'a passé toute entière renfermé dans le ciel, d'où ses regards & ses recherches ne sortoient point.

Il se délassoit pourtant quelquefois, il prenoit des divertissemens. Il faisoit des observations physiques sur des insectes; sur des pétrifications curieuses, sur la culture des plantes, partie de la botanique, à laquelle il seroit temps que l'on songeât autant qu'on a fait jusqu'ici à la nomenclature, qui n'est qu'un préliminaire. Ce n'est pas que ce préliminaire soit fini, s'il doit l'être jamais ce ne sera que dans plusieurs siècles : mais on l'a mis en état de permettre que l'on aille désormais plus avant. Nous avons rendu compte en 1712 (*) de la plus importante observation terrestre de M. Maraldi, c'est celle des abeilles, qui malgré l'agrément naturel du sujet, a demandé un travail très-fatigant par la longue assiduité de plusieurs années, & par l'extrême difficulté de bien voir tout ce qui se passoit dans ce merveilleux petit état.

(*) Coll. Acad.
T. III, P. 426.

Il ne restoit plus à M. Maraldi, pour achever son catalogue des fixes, que d'en déterminer quelques-unes vers le zénith & vers le nord, & dans ce dessein il venoit de placer un quart de cercle mural sur le haut de la terrasse de l'observatoire, lorsqu'il tomba malade. Il employa le seul remède auquel il eût confiance, une diète austère, il s'en étoit toujours bien trouvé; mais nul remède ne réussit toujours; il mourut le 1 Décembre 1729.

Son caractère étoit celui que les sciences donnent ordinairement

à ceux qui en font leur unique occupation, du sérieux, de la simplicité, de la droiture : mais ce qui n'est pas si commun, c'est le sentiment de la reconnoissance porté au plus haut point, tel qu'il l'avoit pour son oncle. Il vouloit le veiller lui-même dans ses maladies, & il y apportoit le soin le plus attentif, & la plus tendre inquiétude, M. Cassini avoit en lui un second fils. L'impression des bienfaits redouble de force, quand ils partent d'un homme à qui les indifférens même ne pourroient refuser de la vénération.

F I N.

T A B L E

DES MATIERES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

A.

A*Bcès* ou foie guéri par M. Soulier, maître en chirurgie. 539, & *suiv.*

Accouchement très-heureux ; quoique difficile, par M. Guerin, 515.

Acide. Inflammation de certaines liqueurs huileuses & sulfureuses par les acides, 97. Procédés par lesquels M. Geoffroy le cadet a réduit l'huile de Térébenthine à se laisser enflammer par les acides. *ibid.* & *suiv.* Beumes de Capai & de la Mecque allumés par les acides, 98, 103, 104. Huiles de Genevieve, de Menthe, de Citron, de Fenouil, & autres enflammées de même, 102. L'huile blanche de Pétrole ne se laisse point enflammer.

Agathe. Méthode de teindre les Agathes, les Jaspes & d'autres pierres dures, par M. Dufay, 151. Moyen de reconnoître les Agathes teintes des Agathes naturelles, 152.

Aimant. Quelques experiences de l'aimant, par M. Dufay, 54. Barre de fer présentée horizontalement & à angles droits à une aiguille aimantée posée aussi horizontalement sur son pivot. Phénomènes qui résultent des mouvemens que l'on fait faire à la barre de fer. *ibid.* Système de Descartes sur l'aimant, 55. Ce système confirmé par les expériences de M. Dufay, 56. La terre est un grand aimant, 57. Il résulte des expériences de M. Dufay que le tour-

billon qui se forme autour de tout aimant, n'est pas double comme Descartes l'avoit conçu, mais simple ; toute la matiere magnétique entre par le nord de l'aimant & sort par le sud, pour rentrer ensuite par le nord, 62. Explication de différens phénomènes de l'aimant par un courant simple de matiere magnétique, 63, & *suiv.*

Déclinaison de l'aimant pendant l'année 1727, observée par M. Maraldi, 570. Observations sur sa déclinaison pendant l'année 1728, faites par le même, 574. Pendant l'année 1730, 578.

Air. Eclaircissement concernant la maniere dont l'air agit sur le sang dans les poumons, &c. Ouvrage de M. Helvétius, 427. Le système de cet habile médecin attaqué par M. Michelotti, médecin de Venise, *ibid.* Réponses de M. Helvétius, 428 & *suiv.* Principale réponse : si le ventricule gauche recevoit continuellement plus de sang qu'il n'en peut contenir naturellement, son ressort feroit peu à peu forcé, & il acquerroit une étendue égale à celle du ventricule droit, ce qu'on n'observe jamais, 429.

Alun. Sa base reconnue par M. Geoffroy pour être une terre balaire dissoute par un acide, 142.

Anatomie de Dionis, traduite dans la langue des Tartares Mantcheu, par

le Pere Parénnin, Jésuite Missionnaire en Chine, 35.
Ankylose. Mémoire sur une espece d'Ankylose accompagnée de circonstances singulieres, par M. Maloët, 526. L'amputation de la cuisse jugée nécessaire, 527. M. Maloët s'y oppose, & se propose de guérir sans amputation, 529. Moyens & remèdes qu'il emploie, 530. Suites & succès imparfait du traitement, 531 & 532.
Arbrisseau d'argent. Végétation chimique obtenue avec du plomb & de l'argent, 117.
Argent folaire irisé, 61.
Argent mêlé avec du plomb pour obtenir des végétations chimiques, 117.
Arithmétique. Instrument de M. Clairaut par le moyen duquel on peut prendre les angles, faire les calculs arithmétiques, tels que la multiplication, la division, l'extraction des racines, & résoudre les triangles rectangles, 548.
 Machine arithmétique de M. de Boissendeau, 564.
Aurore Boréale. Description de l'aurore boréale du 26 Septembre 1726, observée au château de Breuillepont, village entre Passy & Ivry, Diocèse d'Evreux, par M. de Mairan, 7. Son étendue, sa largeur ou hauteur, *ibid.* Sa situation, ses nuances, 8. Son mouvement apparent, 9.
 Aurore boréale du 19 Octobre 1726, observée au même lieu par le même. Description générale de ce phénomène, depuis sept heures un quart, jusqu'à huit heures, 9. Du nord, du segment obscur, de son limbe lumineux, du cintre obscur, &c. 12. De la partie orientale du ciel, 13. De la partie occidentale du midi, 14. De la lumière ou clarté générale répandue dans le ciel & de ses ondulations, 15. Du point de réunion & de la cou-

ronne vue vers le zénith, 16. Conséquences qu'on en peut tirer sur la hauteur de l'atmosphère, 18. Le même météore observé par M. Godin, *ibid.* Description de l'arc lumineux, ses trois bandes ou zones concentriques, 19 & 20. Jets de lumière qui sortoient de temps en temps de la bande obscure, 22. Ses mouvemens, *ibid.* Ce phénomène prend une forme plus fixe, 21. Sa fin, 22. Ce météore observé en d'autres pays, 22 & 23.
 Aurore Boréale du 16 Novembre 1729. Description détaillée de ce phénomène, 58 & suiv.
 Aurore Boréale observée à Béziers; le 6 Mars 1730, par M. Bouillet, 65.

B.

Baleine. Vertèbres fossiles d'une baleine, 251.
Bandages différens, 539.
Barometre. Observations sur le barometre pour l'année 1727, faites par M. Maraldi, 570. Pour l'année 1728, 573. Pour l'année 1729, 576. Pour l'année 1730, 578.
Baume de Capaï & celui de la Mecque allumés par les acides, 98.
Bezoard d'une espece singuliere: pierre trouvée dans la vésicule du fiel d'une tortue de terre de l'isle Bourbon, 508.
Bois devenu verd en pourrissant, 370.
Borax. Expériences & réflexions sur le Borax, d'où l'on pourra tirer quelques lumières sur la nature & les propriétés de ce sel, & sur la manière dont il agit, non-seulement sur nos liqueurs, mais encore sur les métaux dans la fusion desquels on l'emploie, par M. Lemery, 174. Expériences sur le borax & le colcothar, 176. Sur le borax & le nitre, 178. Expérience avec le borax & l'esprit de sel, 179. Autre dont le but est de rendre le crystal de tartre soluble dans l'eau en le joignant

joignant au borax, *ibid.* Inductions qui peuvent être tirées des expériences ci-dessus, 180. Réflexions sur les propriétés médicinales du borax, & sur sa manière d'agir dans la fusion des métaux, 181 & *suiv.*

Bouillon de viande. Recherches & expériences de M. Geoffroy pour déterminer la quantité d'alimens que les bouillons de viande contiennent, 206. Table du produit des expériences faites sur les viandes. Chair de bœuf crue distillée au bain-marie. Première eau. Extrait de bœuf bouilli. Poids des masses de la chair de bœuf pour une livre. Analyse de l'extrait de 4 onces de bœuf qui ont produit un gros 56 grains. Analyse de 6 gros 36 grains de fibres desséchées, 209. Chair de veau crue. Eau première. Extrait de veau, &c. 210. Chair de mouton distillée au bain-marie. Eau première. Extrait de mouton bouilli, &c. *ibid.* & 211. Chair d'agneau, 211. Vieux coq, chapon, pigeons de volière, faisan, 212. Perdrix, poulet d'inde, cœurs de veaux, foie de veau, pieds de veau, 213. Macreuses, 214.

C.

Cerveau. Observations particulières sur les sinus du cerveau, communiquées à l'Académie par M. Garengeot, chirurgien de Paris, 426.

Champignon. De la nécessité des observations à faire sur la nature des champignons, & la description de celui qui peut être nommé *Champignon-Lichen*, par M. de Jussieu, 349. Auteurs qui ont écrit sur les champignons, *ibid.* & 350. Description d'un champignon très-ressemblant aux lichen & à la morille, 350 & 351.

De la nécessité d'établir dans la méthode nouvelle des plantes, une classe particulière pour les *fungi*, Tome VI. Partie Française.

à laquelle doivent se rapporter non-seulement les champignons, les agarics, mais encore les lichen, par M. de Jussieu, 352. Division de cette classe en deux sections considérables, 354. Première section, celle des Lichen. Seconde section, celle des champignons, 355. Description d'un petit champignon à odeur d'ail, 356.

Chandelier inventé par Mlle. du Château, dont la bobèche est garnie d'un fond mobile, qui se hausse ou se baisse, en faisant tourner la tige brisée qui y est adaptée, le tout pour pousser à volonté la chandelle que l'on y enfonce, 564.

Chenille. De la mécanique avec laquelle diverses especes de chenilles, & d'autres insectes plient & roulent des feuilles de plantes & d'arbres, & sur-tout celles du chêne, par M. de Réaumur, 332. Chenilles rouleuses, 333. Comme une seule feuille ne leur suffit pas pendant toute leur vie, elles se font de nouveaux rouleaux quand elles en ont besoin : après y avoir vécu en chenilles, elles s'y métamorphosent en chrysalides & ensuite en papillons, 334. Chenilles qui au-lieu de rouler les feuilles se contentent de les plier, 335. Au-lieu que les chenilles rouleuses habitent des rouleaux, les plieuses se tiennent dans une espèce de boîte plate. Comment elles s'y nourrissent, 336. Leur travail singulier, 338 & *suiv.*

Chrysellin, une des parties principales de l'œil, d'où dépend la vision, & qui de plus est le siège de la cataracte. Mémoire de M. Petit sur le chrysellin, 463 & *suiv.* Sur la capsule du chrysellin, 466. Chrysellins d'hommes, 469. Chrysellins de bœufs, 470. Observations sur la capsule du chrysellin, *ibid.* & *suiv.* Mémoire de M. Morand sur une affection singulière du chrysellin & de l'humeur vitrée, 441.

Eeee

Civet. Recherches & observations de M. Morand sur le sac de cet animal & le parfum qu'il contient, 276 & *suiv.* Description anatomique du sac, 279. Expériences sur le parfum, 280. Remarques particulières, 281.

Clavecin à un seul rang de cordes, où les sautereaux sont garnis d'une petite piece de cuivre ou de leron qui tient lieu de languette ordinaire & de toutes ses appartenances, de l'invention de M. Thevenard de Bordeaux, 549.

Corail. Système de M. de Réaumur sur la formation du corail, qu'il regarde comme une substance en partie pierre & en partie plante, 260.

Corne. Observations de M. le Chevalier Hans Sloane sur une paire de cornes d'une grandeur & d'une figure extraordinaires, 252.

Couteau avalé par une vache, cause une tumeur considérable à l'épaule gauche que l'on perce quand elle est mûre & d'où sort la lame du couteau qui reste ainsi attaché à la bête sans qu'on l'en puisse tirer à cause du manche, reste enclavé dans l'épaule. Suites de cet accident, 539.

Crane. Recherches anatomiques sur les os du crane de l'homme, par M. Hunaud, 480. Les dents & les sutures des os coronal, pariétaux & occipitaux sont d'autant plus apparentes que les sujets sont plus jeunes; dans les sujets avancés en âge, la table interne du crane n'a point de dents, l'union des os en dedans de la calotte paroît en forme de lignes, & ces lignes s'effacent même entièrement dans la vieillesse. Explication de cette différence bien constante, 483. Les os nommés *furnuméraires* ou *clefs*, suivent, quand ils se trouvent, la même analogie que les autres os du crane, 487. Examen des sutures fausses ou écailleuses, *ibid.* Tous les os du crane, dans

tous les âges, ne sont véritablement qu'une piece, & dans tout le crane, dès le moment de sa formation, il n'y a pas une seule interruption de continuité, 490. Mailles observées dans le crane de plusieurs fœtus, 492. Différence qui se trouve presque toujours entre les deux trous par où les jugulaires communiquent avec les sinus latéraux, ainsi qu'entre les fosses où est logée la tête des mêmes jugulaires, *ibid.* Les deux cornets inférieurs ou les lames spongieuses inférieures du nez, ne sont point des os particuliers, mais des portions de l'os éthmoïde, 493.

Crème de Tartre. Sa dissolution, par M. le Fevre, médecin, 45.

Cuivre. Donne difficilement des végétations chymiques, 118.

D.

D Entition à un âge très-avancé, 474. *Dérangement* extraordinaire de parties internes trouvées dans un cadavre, par M. Chauvet, 506.

Diaphragme. Mémoire sur le diaphragme, par M. Senac. Idée succincte de ce que les anatomistes ont écrit sur ce muscle, 440. Observations particulières de M. Senac. Détail exact de la position des fibres musculieuses, 441. Origine & attache des piliers & des faisceaux musculieux qui sont à leur côté, 442. Ouvertures qui donnent passage à l'aorte & à l'œsophage, 443. Du centre nerveux, 444. Usages du diaphragme, 445 & *suiv.*

Doigt. Observations sur la structure & l'action de quelques muscles des doigts, par M. Hunaud, 452. Doigts des mains joints ensemble, 515.

E.

E Au-forte. Méthode pour la revivifier communiquée à M. Dufay, par le Sr. Antoine Amand, 147.

Eaux de Passy. Leur analyse par M. Boulduc, 105. Elles contiennent dans leur état naturel du vitriol, du sel de Glauber, du sel marin, de la terre alcaline, du bitume liquide & de la sélénite, 107.

Eaux minérales chaudes de Bourbon l'Archambaut. Leur analyse par M. Boulduc, 202. Elles contiennent les mêmes matières que les eaux de Passy, mais les doses en sont différentes, d'où il doit résulter une différence d'effets, sur-tout à cause de la cuisson que la chaleur des eaux de Bourbon peut leur avoir donnée, & qui n'a pas lieu dans les eaux froides, 205.

Eléphant. Ossements fossiles d'Eléphant, 241. *Voyez Os.*

Etain allié de M. Boutet, qui est plus dur & plus sonnant, sans perdre la blancheur qu'il a en sortant de la mine, 561.

Exhalaisons d'un vaisseau dont le coffre de sribord étoit doublé de plomb, observées par M. de Gentien, capitaine des vaisseaux du Roi, & rapportée par M. Dufay, 31 & 32.

Exosiose de l'os de la machoire. Observation envoyée à M. Morand par M. Cremoux, 516.

F.

Faine. Huile de faine, 347.

Fer. Propriété fusible de ce métal éprouvée par les expériences répétées de M. de Réaumur, 23. Le fer reconnu être de la même condition que l'eau à l'égard de la congélation, 24 & 25. Détail des expériences de M. de Réaumur, 26 & *suiv.*

Fistule lacrymale. Mémoire de M. Lamorier sur une nouvelle manière d'opérer la fistule lacrymale, 535. Description de la nouvelle méthode, 536.

Fœtus. Fœtus monstrueux double, dont les deux sujets sont accolés ensemble

par la partie antérieure, disséqué par M. Bouthier, 417.

Foie de coq, d'une grosseur extraordinaire, 474.

Foie prolongé singulièrement, 498.

Foie prolongé jusqu'à la rate, 500.

Abscès au foie, guéri par M. Soulier, 539 & *suiv.*

Froid qui résulte ordinairement du mélange des huiles essentielles avec l'esprit de vin, 110 & *suiv.* Procédés chymiques de M. Geoffroy pour opérer ce froid & en rendre raison, 111 & *suiv.*

Fruits. Sur la multiplication des espèces de fruits, par M. du Hamel, 363. De la greffe, 364. Des pousfieres d'une espèce de plante tombant sur le pistil d'une autre espèce, 366. Combien la greffe perfectionne les fruits, 367 & *suiv.*

G.

Gayac. Mémoire de M. Bourdelin sur le sel lixiviel du Gayac, 227. Expérience de Stahl. Explication de cette expérience par ce même chymiste, 228. Examen de l'une & de l'autre avec des observations ultérieures sur la même matière, qui combattent les principes de Stahl sur la formation des sels lixiviels, 229 & *suiv.*

Globe céleste mouvant, qui représente le mouvement diurne, & le mouvement annuel du soleil, leur différence, ou celle du temps vrai & du temps moyen, tous les mouvements de la lune, ses phases, les éclipses, le passage des étoiles fixes par le méridien, leur mouvement particulier, &c. par M. Outhier, 549.

Gonorrhée bâtarde, 508.

Greffe. La greffe peut-elle faire naître de nouvelles espèces de fruits? Examen de cette question par M. du Hamel, 364 & *suiv.* De l'art de la greffe, par le même académicien, 376. Observations sur les greffes

qui réussissent le mieux, & celles qui réussissent le plus mal, 377. Sur le rapport qui doit être entre les vaisseaux & les sèves du sujet & de la greffe, *ibid.* Sur le bourlet qui se forme, ou la gomme qui s'amasse à l'insertion de la greffe. La greffe ne peut survivre au sujet, mais le sujet peut survivre à la greffe. La greffe peut prolonger la vie du sujet, 378. Les arbres greffés durent moins que s'ils ne l'avoient pas été. *Grotte de Franche-Comté à cinq lieues de Besançon.* Explication de ses particularités par M. Billerez, 239.

H.

H *Aricot des Indes*, à fleur couleur de rose, à fruit oblong & velu. Observations de M. Niffole sur cette plante, 386.

Horloge à sable, par M. le Comte Profper, 550.

Huiles inflammables par les acides, 97. M. Geoffroy le cadet a réduit l'huile de térébentine à se laisser enflammer par les acides, *ibid.* Ses procédés pour parvenir à cet effet, *ibid.* L'huile blanche de pétrole ne se laisse point enflammer, 98, 103. Huiles de génièvre, de manthe, de citron, de fenouil & autres enflammées par le même moyen, 102. Froid qui résiste ordinairement du mélange des huiles essentielles avec l'esprit de vin, 110 & *suiv.*

Huiles essentielles des plantes : méthode de les rectifier, c'est-à-dire, de les avoir dans un état où elles s'alterent & se corrompent le moins & le plus lentement qu'il est possible, ou de les y remettre aussitôt que l'on s'aperçoit de l'altération, 134. Procédés de M. Geoffroy pour la rectification des huiles essentielles des plantes, 135 & *suiv.*

Huile de Faine, 347.

Hydrophthalmie. Transparence des yeux hydropiques observée plus grande

dans les sujets âgés que dans les plus jeunes, 517.

Hydropisie du péritoine, guérie par M. Chomel. Son histoire abrégée, 501.

L.

L *Evre.* Explication des mouvemens des levres, par Messieurs Malouet & Senac. Leurs sentimens différens sur cette matiere, 416.

Loupe extraordinaire qui causa la mort au malade, 525.

Lumiere septentrionale observée par MM. de Mairan & Godin, la nuit du 19 Octobre au 20 de l'année 1726, 4. Conjectures sur la figure apparente & les principales circonstances de ce phénomène, 4 & *suiv.*

Lumiere septentrionale observée par M. Cassini le 16 Novembre 1729, 58.

Lumiere septentrionale observée le 6 Mars 1730, par M. Bouillet à Beziers, 65. Autre lumiere plus visible & tout-à-fait singuliere observée le 9 Octobre de la même année, en Picardie, par M. Cassini, & à Breuilpont, par M. de Mairan, *ibid.*

Lumiere méridionale observée à Beziers, le 15 Février 1730, par Messieurs Bouillet & Astier l'aîné, 66.

Lumiere du Soleil, à différentes élévations observée par M. Bouguer, 32. *Lumiere de la lune observée* de même à différentes hauteurs, *ibid.* Rapport de la lumiere du soleil à celle de la lune, 33.

Lune. Sa lumiere observée à différentes hauteurs par M. Bouguer, 32. Examen de la question si la lune tourne autour de la terre, ou la terre autour de la lune, par M. de Mairan, 44. Théorie des plantes subalternes ou secondaires, 45. Cette théorie appliquée à la question si la lune est satellite de la terre ou la terre de la lune, prouve que la lune tourne autour de la terre. Démon-

érations ; 47 & suiv. La même théorie appliquée à tous les satellites de notre tourbillon solaire, 53.

M.

Machines ou inventions approuvées par l'Académie en 1727. Un instrument de M. Clairaut par le moyen duquel on peut prendre les angles, faire les calculs arithmétiques, tels que la multiplication, la division, l'extraction des racines & résoudre les triangles rectangles, 548. Un clavecin de M. Thevenard, à un seul rang de cordes, où les fautreaux sont garnis d'une petite piece de cuivre ou de leron, qui tient lieu de la languette ordinaire & de toutes ses appartenances, 549. Un pont de bateaux, par M. du Bois, ingénieur, *ibid.* Un globe céleste mouvant, par M. Outhier, *ibid.* Une horloge à fable, par M. le comte Prosper, 550.

Machines ou inventions approuvées par l'Académie en 1728. Un soufflet d'une construction particulière inventé par M. Ragnes, 553. Deux machines, l'une pour laminer les lames de plomb, à telle épaisseur égale que l'on voudra, l'autre pour mouler les tuyaux de plomb de toutes sortes de diamètres & de longueurs, *ibid.* Une machine de M. de Montigny, pour élever des fardeaux, 554. Un instrument du même pour observer les hauteurs du soleil en mer, *ibid.* Une pendule de M. le Roi, l'aîné, avec les quarts & le tout ou rien, 555. Une pendule de M. le Roi, le cadet, qui sonne le temps vrai, *ibid.* Une pendule de M. Collier, qui sonne les demi-quarts & a le tout ou rien, *ibid.*

Machines ou inventions approuvées par l'Académie en 1729. Un soufflet de M. Terral pour les fourneaux à fonderies, les forges, &c. 560. Un métal jaune composé par M. Ren-

ty, *ibid.* Un étain allié, par M. Bouter, 561.

Machines & inventions approuvées par l'Académie en 1730. Une espee de martinet de forge présenté par M. compagnot, pesant 300 livres, 564. Une machine arithmétique de M. de Boissendeau, *ibid.* Un flambeau ou chandelier présenté par Mlle. Château, dont la boebe est garnie d'un fond mobile, qui se hausse ou se baisse, pour pousser à volonté la chandelle qu'on y enfonce, *ibid.*

Maladies vermineuses, plus communes qu'à l'ordinaire à Beziers, en 1730, attribuées par M. Bouillet à la grande douceur de l'hiver de cette année, 511.

Mangoustan, arbre pomifere des isles Moluques, 381.

Maraldi, (Jacques-Philippe) de l'Académie Royale des Sciences de Paris. Son éloge, 579. S'applique à l'astronomie, *ibid.* Communique ses observations, 580. Son catalogue manuscrit des étoiles fixes, *ibid.* Travaille sous M. Cassini à la prolongation de la fameuse méridienne jusqu'à l'extrémité méridionale du royaume, 581. Va avec trois autres Académiciens terminer la méridienne du côté du septentrion, *ibid.* Ses autres voyages, *ibid.* Ses observations sur les insectes, les pétrifications curieuses, &c. Sa maladie, sa mort, *ibid.* Son caractère, 582.

Marbre. Il est aisé de colorer le marbre, 153. Secret de faire sur les marbres les plus communs des ornemens très-recherchés, 159 & suiv.

Martinet de Forge présenté à l'Académie par M. Compagnot, pesant trois cents livres, que deux hommes élèvent assez facilement, par la disposition des pieces de la machine, & qui retombe ensuite par son propre poids, 564.

Métal jaune composé par M. Renty ; dont l'alliage concilie assez juste la

ductilité avec la belle couleur d'or , 560.

Météorologiques (observations) faites en Bretagne & en Amérique par M. Deslandes, 33. A l'observatoire de Paris en 1727, par M. Maraldi, 567. En 1728, par le même Académicien, 571. En 1729, par le même, 574. En 1730, par le même, 576.

Miroirs brûlans. Explication géométrique de leurs effets, 38. Expériences de M. Dufay, 39. D'où vient la supériorité des miroirs sphériques sur les miroirs paraboliques, 40. Jusqu'où les rayons du soleil réfléchis peuvent s'étendre dans l'air en conservant encore assez de force pour brûler lorsqu'ils sont réunis, 41.

Mouvement en rond ou rotation. Observations anatomiques sur la rotation, la pronation, la supination & d'autres mouvemens en rond, par M. Winslow, 459. On fait voir que ces mouvemens ne s'exécutent pas par un seul os, mais par le concours simultané de trois os & des muscles de ces os, 460 & suiv.

Observations de M. Winslow sur les mouvemens de la tête, du cou & du reste de l'épine du dos, 474. Explications de ces mouvemens avec l'anatomie des os & des muscles qui y contribuent, 475 & suiv.

Muscle. Deux muscles singuliers observés dans un sujet, par M. du Puy, 397.

Observations sur la structure & l'action de quelques muscles des doigts, par M. Hunaud, 452. Muscle sublime, muscle profond, muscle extenseur, 453.

Muscles rotateurs, 460. Muscles pronateurs & supinateurs, 461. Muscles extenseurs du coude, 462.

N.

Nerf intercostal. Expériences de M. Petit qui prouvent que ce nerf fournit des esprits aux yeux, 398

& suiv. Sentiment de Willis; de Vieussens, de Morgagni & d'autres anatomistes sur l'origine du nerf intercostal, 401. Son entrée dans le crâne & sa distribution dans cette partie, *ibid*. Expériences faites à Namur en 1712, & répétées à Paris en 1725, 402 & suiv. Autres expériences qui prouvent, comme les précédentes, que les nerfs intercostaux fournissent des esprits animaux aux yeux, 404 & suiv. A quelles parties des yeux ils fournissent des esprits, 407 & suiv.

O.

Observations météorologiques faites en Bretagne & en Amérique, par M. Deslandes, 33. Les vents, les glaces; immobilité du mercure dans le barometre pendant sept mois entiers; eau de la mer, 34. Pluies, 35. Observations météorologiques de l'année 1727, par M. Maraldi, 567. Lumieres boréales, *ibid*. Cercle lumineux autour du soleil, *ibid*. Quantité de pluie tombée pendant cette année, 568. Observations sur le thermometre, *ibid*. Sur le barometre, 770. Sur la déclinaison de l'aimant, *ibid*.

Observations météorologiques de l'année 1728, par M. Maraldi, 571. Lumiere boréale, *ibid*. Quantité de pluie tombée pendant cette année; *ibid*. Observations sur le thermometre, 572. Sur le barometre, 573. Sur la déclinaison de l'aimant, 574. Observations météorologiques faites pendant l'année 1729, par M. Maraldi, 574. Aurore boréales, *ibid*. Vents, 575. Quantité de pluie, *ibid*. Observations sur le thermometre & le barometre, 576.

Observations météorologiques faites pendant l'année 1730, par M. Maraldi. Aurore boréale, 576. Quantité de pluie tombée à l'observatoire pendant cette année, 577. Obser-

vations sur le thermometre, *ibid.*
 Sur le barometre, 578. Déclinaison
 de l'aimant, *ibid.*

Nil. Anatomie comparée des yeux de
 l'homme & de ceux de plusieurs
 animaux, par M. Petit, 391 & *suiv.*
 De leur rondeur, *ibid.* & 393. De la
 cornée, 391 & 394. De la co-
 roïde, 392 & 395. Du cristallin,
 392 & 396.

Observations particulieres de M. Pe-
 tit sur les yeux des enfans qui vien-
 nent de naître & sur leur vue in-
 certaine, 412. Ce défaut de leur
 vue vient de ce que la cornée de
 leurs yeux est trop épaisse & leur
 humeur aqueuse en trop petite quan-
 tité, 413. Le même phénomène ob-
 servé dans des animaux nouveau-nés,
 414.

Mémoire de M. Petit sur les différen-
 tes manieres de connoître la gran-
 deur des chambres de l'humeur aqueu-
 se des yeux dans l'homme, 418.
 Premier & second moyen de mesu-
 rer les chambres de l'humeur aqueuse
 qui donnent leur épaisseur totale,
 419. Moyen de déterminer l'épais-
 seur de chaque chambre en particu-
 lier, 422.

Sentiment de M. Petit sur la struc-
 ture des yeux : il prétend que l'uvée
 est plane dans l'homme quoique vue
 convexe, à cause des réfractions que
 souffrent les rayons visuels en passant
 au travers de la cornée & de l'hu-
 meur aqueuse, 431. Une preuve
 que ce sont les réfractions que souf-
 frent les rayons de lumiere qui font
 paroître l'uvée convexe, c'est que
 si l'on trouve le moyen d'empêcher
 les refractions, on fera disparoître
 la convexité. Démonstration, 432.
 Causes qui contribuent à la tension
 des yeux dans le vivant, 435. Cau-
 ses qui les relâchent & les flétrissent
 dans le mort, 436. Expériences sur
 cette matiere, 437 & *suiv.*

Mémoires de M. Petit sur le crystal-

lin de l'œil & sur la capsule du
 cristallin, 463, 470.

Or. Procédés chymiques pour purifier
 ce métal lorsqu'il est mêlé de sub-
 stances hétérogenes, 116. L'or ne
 donne point de végétations chymi-
 ques, 118.

Os d'éléphants trouvés sous terre, en
 Angleterre, en Flandres, en Alle-
 magne, & jusq'en Islande & en Si-
 bérie, les pays du monde où l'on
 peut le moins soupçonner qu'il y ait
 jamais eu des éléphants, 241. Diffé-
 rens ossemens curieux du cabinet de
 M. Hans-Sloane. Dent longue ou
 défense d'éléphant, 243. Morceau
 d'une autre dent d'éléphant. Autre
 dent longue remarquable par sa gros-
 seur & sa belle conservation, 245.
 Une des dents molaires d'un éléphant,
 249. Autres fragmens de dents mo-
 laires & une piece du crane d'un
 éléphant, 250. Figures Planche II,
 fig. I à V. Planche III, fig. VI,
 Vertebres fossiles d'une baleine, 251.
 & Planche III, fig. VII & IX.

Os du crane. *Voyez* CRANE.

Os trouvés dans la substance du cœur
 d'un Jésuite, mort à l'âge de 72 ans.

Formation de cet os, 497.

Exostose de l'os de la machoire, 516.

P.

P *Arennin* (le Pere) Jésuite mission-
 naire en Chine, envoyé à l'Acadé-
 mie la traduction de l'anatomie de
 Dionis en langue Tartare avec plu-
 sieurs plantes médicinales de la Chi-
 ne, 35 & 36.

Pendule de M. le Roi l'aîné, avec les
 quarts & le tout ou rien, 555. Autre
 de M. le Roi le cadet, qui sonne
 le temps vrai, *ibid.* Autre de M. Col-
 lier, qui sonne les demi-quarts & a
 le tout ou rien, *ibid.*

Péritoine. Son adhérence aux intestins
 & à toutes les parties qu'il touchoit,
 observée par M. Maloët, 498. Au-

- tre adhérence du péritoine beaucoup plus singulière, *ibid.*
- Histoire d'une hydropisie du péritoine, 501.
- Perroquet qui pond à Paris, 397.
- Phosphore composé de demi-once de limaille de fer nouvellement faite, deux gros de soufre commun, six gros d'eau commune, & dix grains de Colophone, par M. Lefevre, médecin, 144.
- Phosphores nouveaux. La pierre de Boulogne. Le Phosphore de Kunkel, 214. Autres phosphores pierreux, 216 & *suiv.* Observations de M. Dufay sur ces phosphores, 219 & *suiv.*
- Nouvelle observation de M. Lefevre; qui est une suite de son phosphore énoncé ci-dessus, 221.
- Pierre. De la teinture & de la dissolution de plusieurs especes de pierres, par M. Dufay, 150. Les agathes & les jaspes se peuvent facilement teindre; manière de les teindre, 151. Moyen de reconnoître les agathes teintes des agathes naturelles, 152. Le marbre prend aisément les couleurs qu'on veut lui donner, 153. Causes de l'altération de la couleur des pierres & des plâtres des bâtimens, 374.
- Plante merveilleuse, nommée Hia-tsao-romtchom en Chinois, qui est plante en été & ver en hyver, 36 & 37.
- Accroissement des plantes par les pluies, 371. Effet des pluies sur les plantes aquatiques, comme sur les plantes terrestres, 372 & *suiv.*
- Poussieres des plantes capillaires, 379.
- Plantes étrangères, 386.
- Plomb, cru non sonore & pourquoi, p. 1. Sa qualité sonore découverte par M. Lemery & vérifiée par M. de Réaumur, 2. Essais faits sur plusieurs culots, *ibid.* Conditions requises pour que ce métal rende un son sensible. *ibid.* Comment on peut le rendre sourd, p. 3. Végétations chimiques obtenus avec un mélange de plomb & d'argent, 117 & *suiv.*
- Machine pour laminer les lames de plomb à telle épaisseur égale qu'on voudra; autre pour mouler les tuyaux de plomb de toutes sortes de diamètres & de longueurs, 553.
- Poire, Anatomie de sa peau, composée de quatre membranes, nommées par M. Du Hamel, l'épiderme, le tissu muqueux, le tissu pierreux, & le tissu fibreux, 382 & 383. Quelles parties organiques sont les pierres qu'on trouve dans les poires & quel est leur usage 384.
- Pont de batteaux, inventé par M. du Bois, ingénieur, 549.
- Porcelaine. Idée générale des différentes manieres dont on peut faire la porcelaine, & quelles sont les véritables matieres de celle de la Chine, par M. Réaumur, 120. La porcelaine doit être regardée comme une vitrification imparfaite ou une demi-vitrification. Deux manieres différentes de faire ces demi-vitrifications, 122. Ce qui distingue la porcelaine de la Chine de celles d'Europe, 123. Lettre du P. d'Entrecolles Jésuite, sur la fabrique de la porcelaine de la Chine, 124. On y emploie deux matieres particulieres le Pe-tun-Tsé & le Kao-lin, 126. Le Pe-tun-Tsé est une matiere extrêmement fondante que donnent des pierres du genre des cailloux, 127. Raisons & expériences qui prouvent que le Kao-lin est une pâte talqueuse, 128 & *suiv.* On peut trouver en France deux matieres qui entrent dans la composition de la porcelaine de Chine, 130. Réussite des expériences faites avec différentes combinaisons du Pe-tun-Tsé & du Kao-lin de la Chine, & du Pe-tun-Tsé & du Kao-lin ou Talc de France, 131. & *suiv.* On peut avoir, & l'on a réellement de la Porcelaine de France aussi belle que celle de la Chine, 133.

Suite des principes qui doivent conduire dans la composition des Porcelaines de différens genres, & qui établissent le caractère des matieres fondantes qu'on peut choisir pour tenir lieu de celles qu'on y emploie à la Chine, 184. Le verre peut être substitué avec succès au Pe-tun-Tsé pour faire de la porcelaine, 187 & suiv. Les porcelaines d'Europe ne sont qu'une fritte pulvérisée dont on a lié les parties ensemble avec une dose de terre, 192.

Porc-épic. Observations sur cet animal; extraites des mémoires & des lettres de M. Sarrazin, médecin du Roi à Québec, & correspondant de l'Académie, par M. de Réaumur, 262. Sept différentes especes de poils sur sa peau, 263. Longueur de son corps, sa tête, ses dents, ses yeux, 264. Ses cuisses & ses pattes, 265. Son anatomie, ou description des parties intérieures, 265 & suiv. Si le Porc-épic lance ses piquans, 267. Description de ces piquans, 269. Génération du Porc-épic, 270. Usage que les Sauvages du Canada font des piquans du Porc-épic, 271.

Potasse. Est une matiere toute saline & alcaline qu'on emploie pour le savon, les teintures, le verre, l'émail de la faïence, & même dans la medecine, 118. Sa fabrique, 119.

Prêle. Observations de M. Strehlin sur cette plante, 380.

R

Recueil de Peintures de plantes & d'animaux sur des feuilles de velin, conservé dans la bibliotheque du Roi. Ce qui l'a occasionné & perfectionné, 271.

Rein. Rein unique envoyé à M. Morand, tel qu'il avoit été trouvé à l'ouverture du cadavre d'un Suisse, par M. du Vivier, Chirurgien-Major de l'Hôpital de Thionville, 473.

Tome VI. Partie Française.

Gros calcul trouvé dans le rein d'un homme de 28 ans, 510.

Revêtement. Mémoire de M. Couplet sur la force des revêtemens qu'il faut donner aux levées de terres, digues, &c. 545 & suiv. sur les contreforts des revêtemens: ce sont des ouvrages de maçonnerie, placés de distance en distance en dedans du revêtement & adossés contre la surface intérieure, desorte qu'ils entrent dans le terre-plein, 550 & suiv.

Rhubarbe croit en plusieurs endroits de la Chine, 36.

S

Safra. Maladie du Safran; occasionnée par une plante parasite qui ne sort jamais de terre, & ne s'y tient guere à moins de demi-pied de profondeur; se nourrit aux dépens de l'oignon du safran, & le fait périr en tirant toute sa substance, 357. Description de cette plante parasite & des ravages qu'elle produit, 359 & suiv. M. du Hamel qui l'a observée, la nomme *Tuberoïdes*, 358. La figure I de la Planche VII représente le safran, 362. La fig. II représente le *Tuberoïdes* & la maniere dont il s'attache sur les oignons du safran, 363.

Salamandre. Observations & expériences de M. de Maupertuis sur une espece de Salamandre, 256. Sa description; 257. Salamandres jetées dans le feu y périssent, 258. Expériences sur le venin de la Salamandre, qui prouvent que cet animal n'est pas nuisible, 259. Les salamandres sont amphibies: les terrestres peuvent vivre dans l'eau & les aquatiques sur terre, 318. Leur changement de peau, 319. Grande salamandre noire, 320. Autre espece plus petite, 321. Troisième espece, 322. Examen anatomique des parties intérieures de la salamandre, 324. Génération de ces reptiles, 326 & suiv.

Sanguie de mer, *hirudinella marina*; 331.

Sensitive. Cette plante est héliotrope,

FFFF

c'est-à-dire, que ses rameaux & ses feuilles se dirigent toujours vers le côté d'où vient la plus grande lumière : ce phénomène observé par M. de Mairan dans les sensitives tenues enfermées dans un lieu obscur, 375.

Sel naturel de Dauphiné reconnu par M. Boulduc, pour être le véritable sel de Glauber, un acide vitriolique porté sur la base terreuse du sel marin, 114. Sel de Glauber se trouve naturellement dans le sein de la terre, 115. Sel d'Ebfom, *ibid.*

Formation des sels *lixiviels*, 162. Leur ressemblance apparente, *ibid.* Cependant ils ne sont pas tous de la même espèce, 163. Ils doivent leur formation au feu ; mais comment le feu les produit-il ? Deux sentimens partagent les Chymistes sur cette matière, 164. Le premier établit la décomposition du sel essentiel pour principe de son nouvel être. *ibid.* Suivant le second, un sel ne devient alkali que parce que le feu, bien loin de le décomposer, lui ajoute des parties qu'il n'avoit pas, 165. Sentimens de Stahl, 166. Examen de ce sentiment, *ibid.* & *suiv.* Procédé pour avoir le sel fixe d'une plante, 167. Expérience qui montre comment l'huile décompose le sel essentiel, 169. Le nitre fixé prouve la nécessité du concours de l'huile ou d'une matière grasse quelconque pour la décomposition des sels alkalis, 170.

Précipitation du *Sel marin* dans la fabrique du salpêtre, 200. Ce sel ne se dissout point en plus grande quantité dans l'eau chaude que dans l'eau froide. *ibid.*

Sel lixiviel du Gayac, 227. Expérience de Stahl. Explication de cette expérience par le même Chymiste. Examen de cette explication & observations ultérieures sur le sel lixiviel du Gayac, par M. Bourdelin, 228 & *suiv.* Le sentiment de Stahl sur la formation des sels lixiviels combattue & réfutée, 231 & *suiv.*

Simarouba, remède végétal aussi spécifique que le quinquina & l'ipécacuaña, 503. Description de cette plante, 504. Son efficacité reconnue par un grand nombre d'épreuves heureuses, 505.

Soleil. Sa lumière observée à différentes hauteurs, par M. Bouguer, 32. Arc solaire irisé, 61. Soleil décoloré. *ibid.*

Soufflet d'une construction particulière, inventé par M. Ragnès, 553. Soufflet pour les fourneaux à fonderies, les forges, &c. par M. Terral, 560.

Sublimé corrosif, nouvelle manière de le faire en simplifiant l'opération, par M. Boulduc, 223. Inconvéniens de l'ancienne méthode, 224. Facilité, célérité & autres avantages de la nouvelle, 225.

Superfétation, 507.

T

Taille. Traité de la Taille au haut appareil, par M. Morand, 532. Invention de cette manière d'opérer les malades atteints de la pierre, 533. Précis du livre de M. Morand, 534. *Teigne*, insecte qui ronge les laines & les pelletteries ; son histoire naturelle, par M. de Réaumur, 283 & *suiv.* La classe des teignes comprend différens genres d'insectes, 284. Forme extérieure des teignes, 285. L'état de teigne comme celui de chenille est passager : cet insecte doit se métamorphoser en papillon, 286. Comment l'animal travaille son fourreau, dès qu'il est éclos, *ibid.* Tissue de ce fourreau, 287. Comment cet insecte élargit son fourreau lorsqu'il devient trop étroit, 288, 289. Nouvelles observations sur son tissu, 290. Inaction des teignes en hyver, & même en été & en automne, 293. Leur nourriture, *ibid.* Mâles & femelles. Leur accouplement, 294. Différentes espèces, 295. Explication des figures, *ibid.* & *suiv.* Des moyens de défendre les étoffes & les fourrures des attaques des teignes, 297. Frotter les meubles & les

étouffées avec des toisons grasses, ou avec de l'æspie, 303. L'huile de térébenthine donne la mort aux teignes, 306. Une forte odeur de térébenthine suffit pour éloigner & faire périr ces insectes, 308. La vapeur du tabac est encore un préservatif contre ces animaux rongeurs, 312, 313. Nouvelles remarques sur l'efficacité de l'huile de térébenthine, & la maniere de l'employer contre les teignes, 314 & *suiv.*

Tendon d'Achille. Rupture complete ou incomplete de ce tendon, observée par M. Petit, 518 & *suiv.* Histoire d'une rupture de la portion de ce tendon formée par le solaire, 521. Guérison de cet accident, 522. Comparaison de la rupture complete du tendon d'Achille avec la rupture incomplete de ce même tendon. *ibid.* & *suiv.*

Terre. Nature de la terre en général & ses caracteres, 67. C'est, suivant les expériences de M. de Reaumur, une espece de corps spongieux, dont les particules sont flexibles & capables d'extension, 69. Distribution des corps en trois classes, selon leur pénétrabilité par l'eau, *ibid.* Ductilité de la terre, *ibid.* D'où lui vient cette propriété, 70. L'art de la poterie confirme la théorie de M. de Reaumur, 71. Caracteres qui distinguent les terres entre elles, 72 & *suiv.*

Thermometre d'une nouvelle construction, par M. de Réaumur, 73. Trois inconvénients qui rendent la comparaison des thermometres très-incertaine & très-fautive, 74. Le thermometre à esprit de vin construit par cet Académicien remédie à tous ces inconvénients, *ibid.* Gradation du thermometre, 76 & *suiv.* Moyen de mesurer la dilatabilité de l'esprit de vin pour la construction des barometres, 79. Rectification de l'esprit de vin pour le même usage, 80. Maniere de construire, graduer & remplir les grands barometres, 81 & *suiv.* Grandes & pe-

tites mesures nécessaires à cet effet, 83, 84. Liqueurs dont il faut les remplir, & façon de le faire, 85, 86. Juste quantité d'esprit de vin à mettre dans le thermometre, 87. Mettre la boule dans la glace, 88. L'en retirer & sceller le thermometre, 89. Le mettre sur la planche graduée & l'y assujettir, 89. Avantages des thermometres de la construction de M. de Réaumur, 92 & *suiv.*

Observations sur le thermometre pour l'année 1727, par M. Maraldi, 568. Pour l'année 1728, 572. Pour l'année 1829, 576. Pour l'année 1730, 577.

Todda-Vaddi, espece d'héliotrope ou de sensitive des Indes orientales, 381.

Tortue extraordinaire : elle avoit 7 pieds un pouce de long, 3 pieds 7 pouces de large aux épaules, 2 pieds dans sa plus grande épaisseur, 329.

Trombe de terre, espece de colonne en forme de cône renversé, observée à Capestan près Beziers, 42. Systeme de M. Andoque sur les Trombes, 43.

Tumeur singuliere trouvée dans le cadavre d'un jeune homme : ce qu'elle contenoit. Observations de M. Morand sur cette tumeur, 508.

V

Vaisseaux sanguins. Desordre dans les gros vaisseaux sanguins observé par M. Morand dans le cadavre d'un homme qui étoit sujet à des palpitations de cœur dont il mourut subitement, 509.

Végétations chymiques. Arbrisseau d'argent formé avec du plomb & de l'argent, 117. L'argent mêlé avec le plomb fait de plus belles végétations que le plomb seul, 118. Le cuivre ne végète pas facilement. L'or ne végète point, *ibid.*

Végétation particuliere qui vient sur le tan, appelée par les tanneurs, *fleurs de tannée*, observée par M. Marchand,

347. Rangée par l'observateur dans le genre des éponges, 348.
- Ver.* Espèce de ver singulière, trouvée sous les fonds d'un vaisseau que l'on carenoit. Extrait d'une Lettre de M. Deslandes à M. de Réaumur, 316.
- Verre* des bouteilles; dissolubilité de plusieurs verres, 108. Explication de cette dissolubilité, par M. Dufay, 109.
- Vinaigre* concentré par la gelée, 196. Le vinaigre se fait naturellement, *ibid.* Sa rectification, 197. Sa concentration par la gelée, 199. Produits qu'elle donne, 100.
- Vitriol.* La composition du vitriol blanc de Goslar en Allemagne n'est pas connu. Expériences de M. Geoffroy pour la découvrir, mais sans fruit, 142.
- Volvulus* observé dans le cadavre d'un portefaix, par M. du Puy, 499.
- Voûte.* Mémoire de Mr. Couplet sur les voûtes, dans lequel il considère les vouffoirs comme autant de coins plus ou moins inclinés à l'horison depuis la clé de voûte, 556. L'équilibre demande que les vouffoirs aient des pesanteurs absolues croissantes depuis la clé. 557. De l'intrados & de l'extrados, 558. Voûtes plates, 559; De la poussée des voûtes, *ibid.* Second mémoire où M. Couplet continue de développer sa théorie des voûtes, 561 & *suiv.*
- Vue.* Mémoire de Mr. Petit sur la vue des enfans nouveau-nés, 412, 415. Leur défaut de vision vient du froncis de la cornée des yeux & de son épaisseur occasionnée par son peu de tension, & la trop petite quantité de l'humeur aqueuse, *ibid.*

Fin du sixieme Volume de la Partie Françoisé.

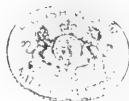


Fig. 1.

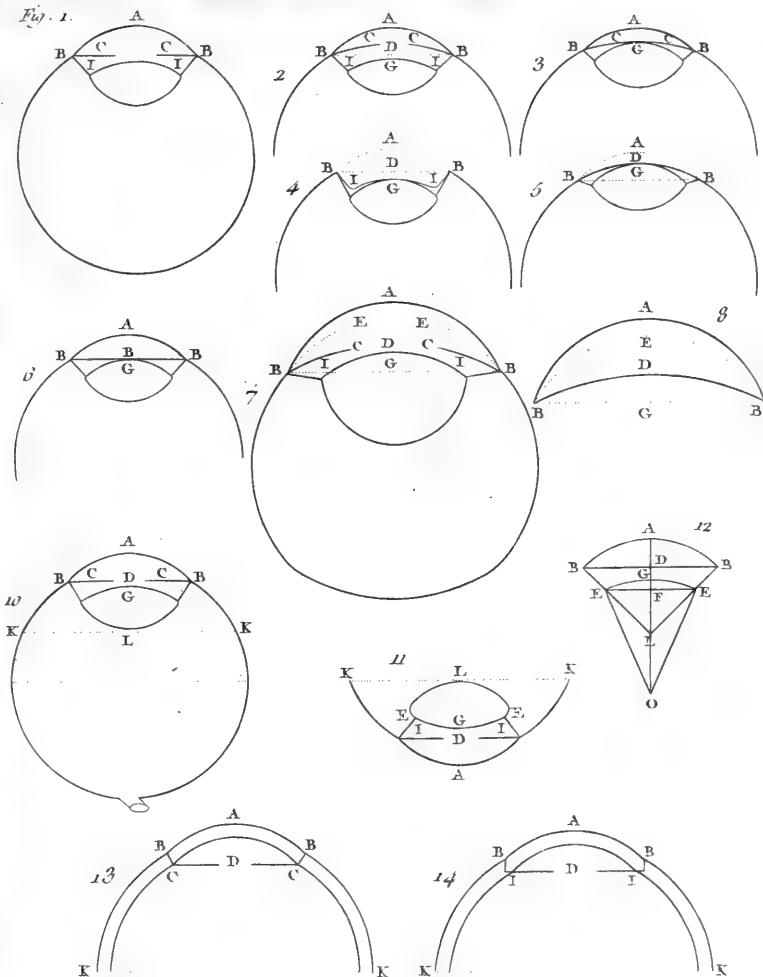




Fig. 15.

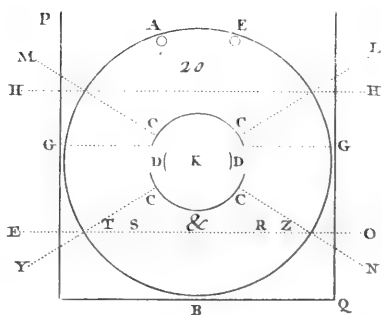
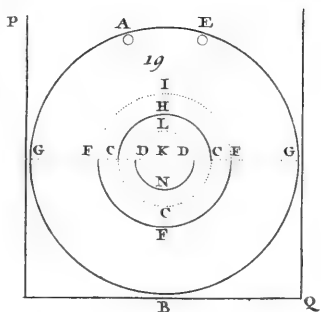
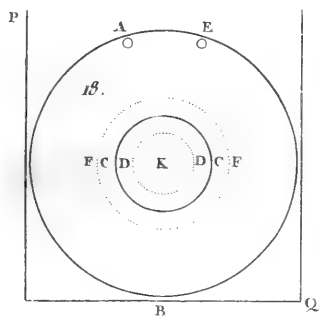
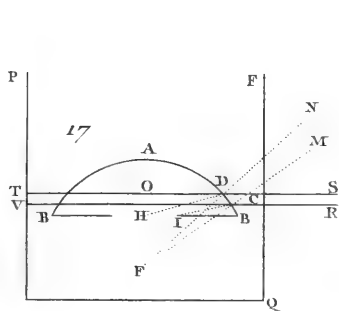
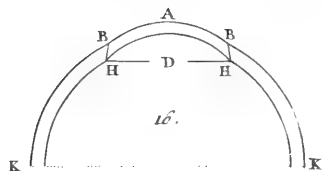
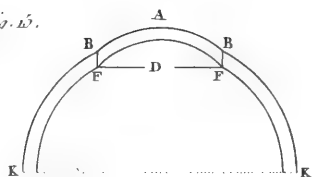
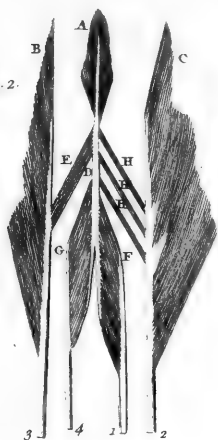


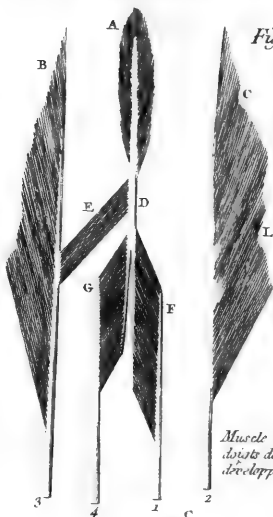


Fig. 2.



Autre Muscle Sublime du
même côté.

Fig. 1.



Muscle sublime des
doigts de la main droite
développé.

Fig. A.



B.



C.



D.



E.



F.



G.



H.



I.



K.



L.



M.



N.



O.





Fig. 1

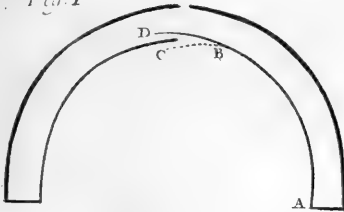


Fig. 2

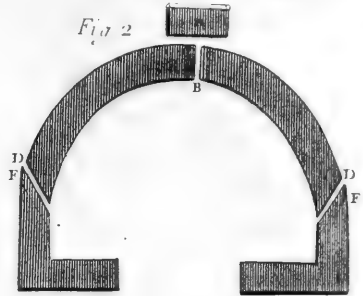


Fig. 3.

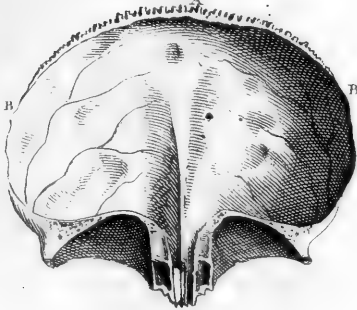


Fig. 4.



Fig 5

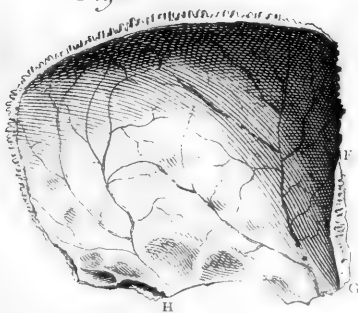


Fig. 6





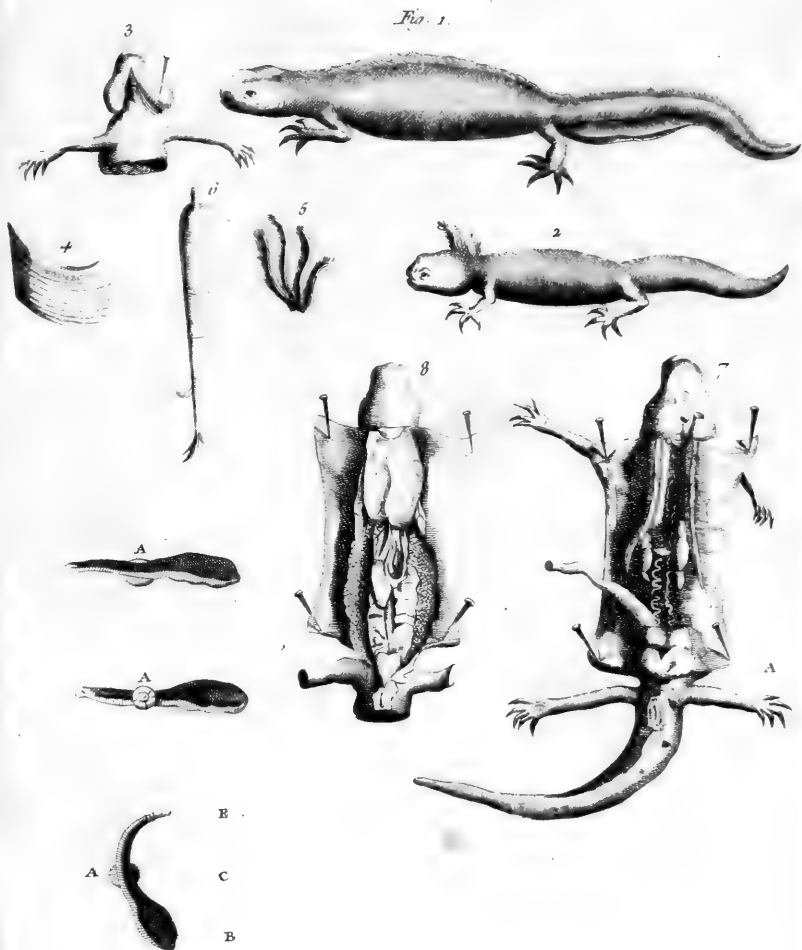






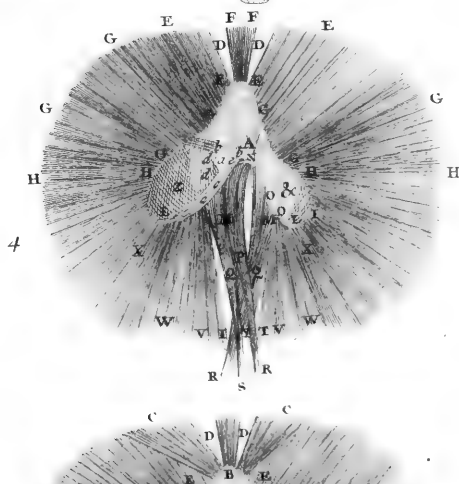
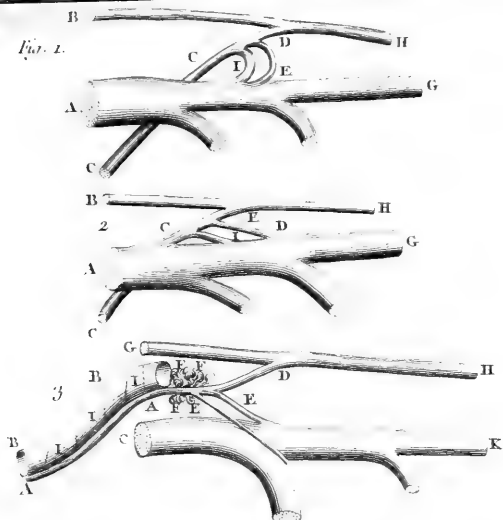


Fig. 1



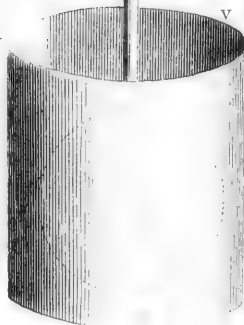


Fig. 1.



C.B.C. Représente le Plan supérieur qui croise le Plan inférieur F.F.





Degre de dilatation.

Degre de condensation.

1004	4
1003	3
1002	2
1001	1
1000 C	C 0
999	1
998	2
997	3
996	4
995	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12



T

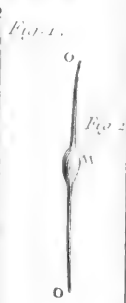
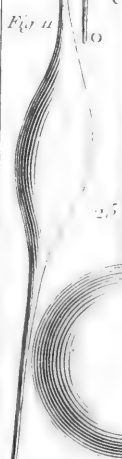
Fig. 8.

1000 80

l l

Degre de dilatation.

Degre de condensation.



A



Fig. 1.

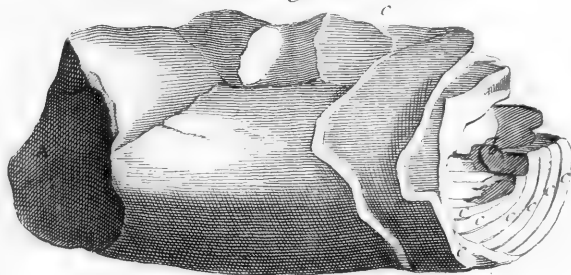


Fig. 3.

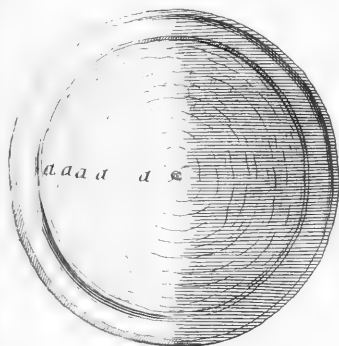


Fig. 2.



Fig. 4.

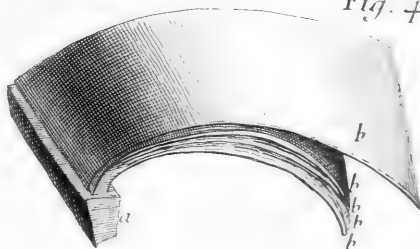


Fig. 5.

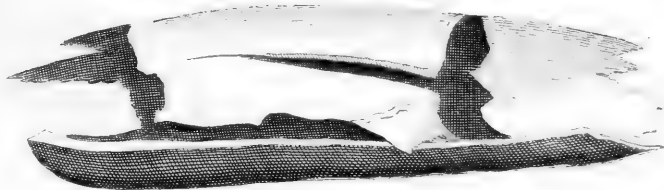




Fig. 6.



Fig. 9.

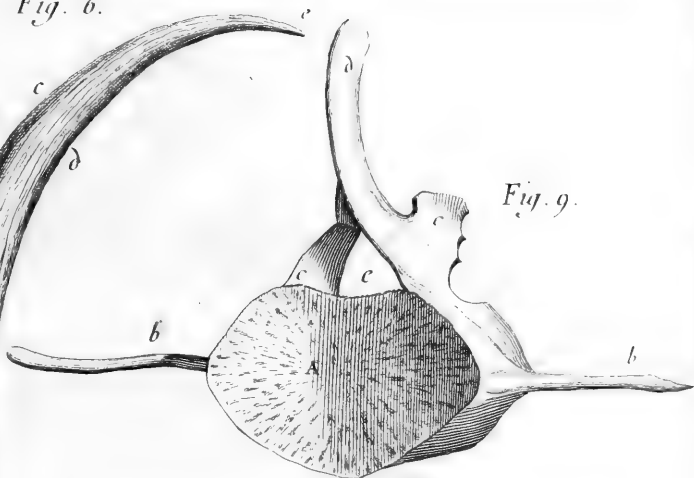


Fig. 7.

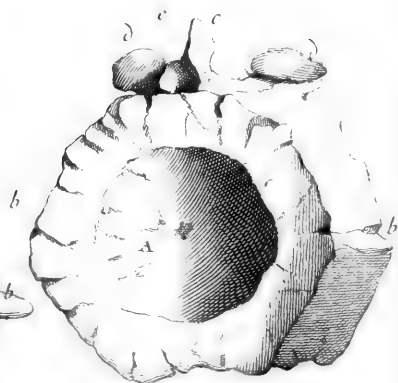


Fig. 8.

